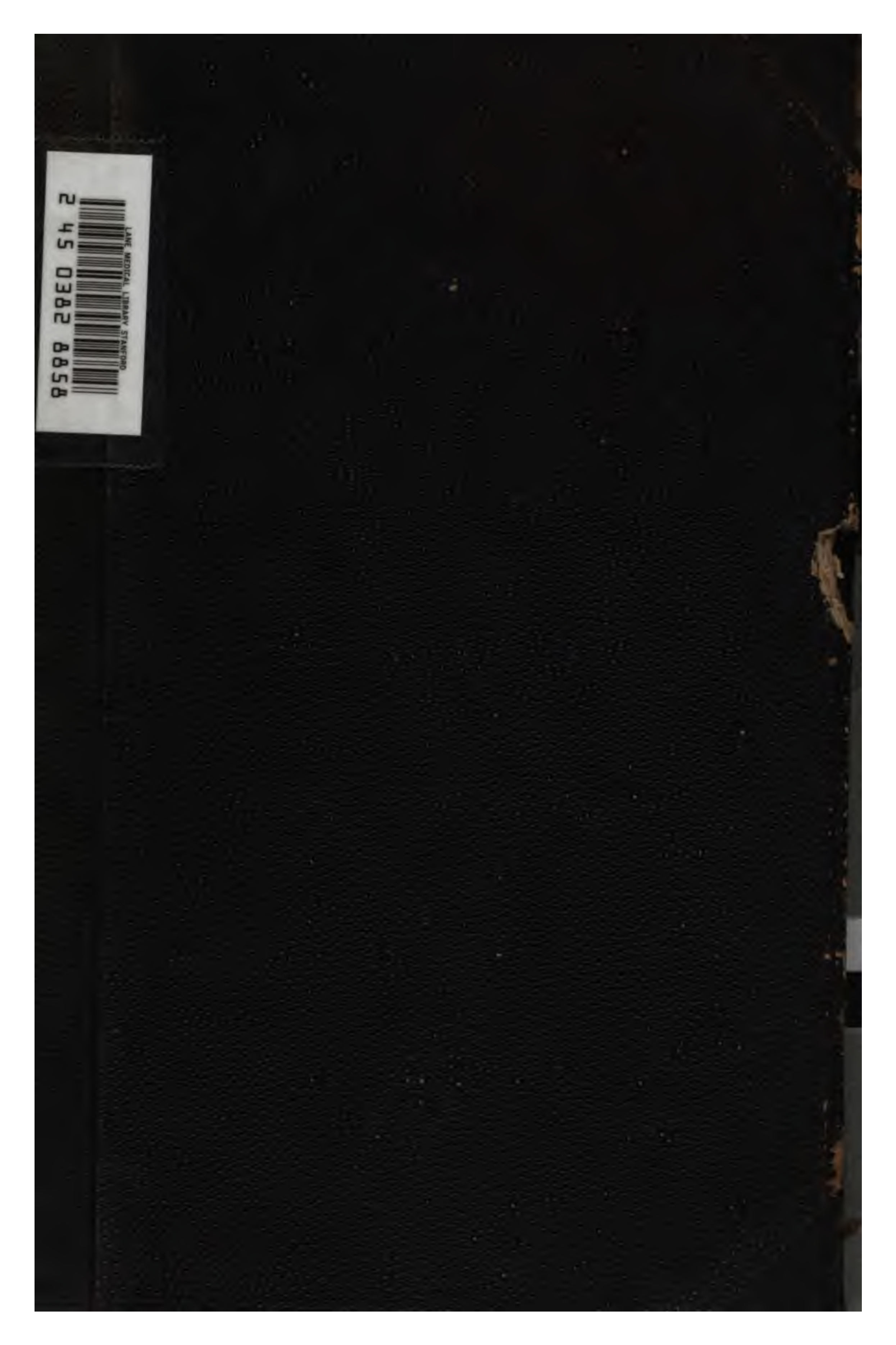





LANE
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885
MEDICAL LIBRARY
Seidel Collection
HISTORY OF MEDICINE
AND NATURAL SCIENCES











BEITRÄGE

ZUR

GESCHICHTE DER CHEMIE.

VON

HERMANN KOPP.

DRITTES STÜCK.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1875.

ANSICHTEN

ÜBER DIE

AUFGABE DER CHEMIE

UND ÜBER DIE

GRUNDBESTANDTHEILE DER KÖRPER

BEI DEN

BEDEUTENDEREN CHEMIKERN

VON **GEBER** BIS **G. E. STAHL.**

DIE ENTDECKUNG

DER

ZUSAMMENSETZUNG DES WASSERS.

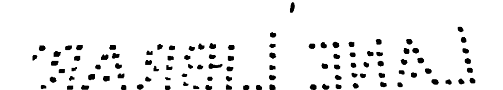
VON

HERMANN KOPP.

BRAUNSCHWEIG,

DRUCK UND VERLAG VON FRIEDRICH VIEWEG UND SOHN.

1875.



VORWORT.

Vor sechs Jahren habe ich in den ersten zwei Stücken meiner „Beiträge zur Geschichte der Chemie“ aus den Ergebnissen länger fortgesetzter Beschäftigung mit diesem Gegenstande das die Frage nach dem Aufkommen und der frühesten Betreibung der Alchemie Betreffende zusammengestellt. In der Vorrede zu dieser Publication besprach ich, dass nicht nur für die da zunächst in Betracht kommende Zeit sondern auch für spätere Jahrhunderte die Berichterstattung über die Ausbildung der Chemie erschwert ist durch die Unsicherheit, welche bezüglich wichtigster Punkte noch herrscht, und dadurch, wie manche mit Bestimmtheit vorgebrachte und seitdem in Geltung gebliebene Ansichten eingehenderer Prüfung bedürfen und zu berichtigen sind. Kaum wahrscheinlich sei es mir, äusserte ich damals, dass ich für die Zeit, in welcher bei den Arabern und dann bei den Abendländern die Chemie nur in der Richtung als Alchemie betrieben wurde, zu einer zusammenhängenderen Darlegung Dessen kommen werde, was ich als sicherer nachweisbar

und was ich als zweifelhaft betrachte. Aber ich habe später doch geglaubt, zu besserer Kenntniss der Vergangenheit der Chemie und zu einer richtigeren Beurtheilung, was wir darüber wissen, durch weitere Mittheilung der Ergebnisse von Arbeiten beitragen zu sollen, zu welchen ich im Verlaufe einer längeren Reihe von Jahren wiederholt zurückgekehrt bin. Die erste Abtheilung der vorliegenden Schrift enthält eine Zusammenstellung solcher Ergebnisse für einen etwas grösseren Zeitraum, als den so eben bezeichneten: für den von der Zeit, aus welcher uns chemische Schriften als von Arabern verfasst zugekommen sind, bis in den Anfang des 18. Jahrhunderts sich erstreckenden.

In meiner „Entwickelung der Chemie in der neueren Zeit“, wo ich bei der Schilderung der Reform dieser Wissenschaft durch Lavoisier die Geschichte der Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers nur nach den Hauptpunkten resumiren konnte, stellte ich eine eingehendere Darlegung und die Vorlage der Einzelheiten dieser verwickelten Geschichte in dem dritten Stück meiner Beiträge in Aussicht. Der da gegebenen Zusage komme ich in der zweiten Abtheilung der vorliegenden Schrift nach.

Heidelberg, im September 1874.

Kp.

INHALT.

Die Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers.



Ansichten

über die

Aufgabe der Chemie

und über die

Grundbestandtheile der Körper

bei den

bedeutenderen Chemikern

von

Geber bis G. E. Stahl.

In dem ersten und dem zweiten Stücke der Beiträge zur Geschichte der Chemie habe ich darzulegen gesucht, welche Meinungen über frühe Betreibung der Chemie in der Richtung als Alchemie vorgebracht worden waren, wann sich eine Bekanntschaft mit dem Probleme der Metallverwandlung zuerst nachweisen lässt, seit wann die Bezeichnung Chemie vorkommt und welche Herkunft und Bedeutung diesem Worte beigelegt worden ist; ich habe einen Ueberblick zu geben gesucht über Das, was von ältester alchemistischer Literatur uns erhalten und was über das in diesen Schriften Enthaltene bekannt geworden ist. Oft war das Resultat dieser Erörterungen ein unsicheres; in Beziehung auf wichtige Fragen ergab sich in vielen Fällen statt einer bestimmten und genügend zu begründenden Antwort eher die Erkenntniss, dass nach dem jetzt Vorliegenden eine solche Antwort noch nicht zu geben ist. Mannigfach schwebt immer noch Dunkel über der frühesten Beschäftigung mit Solchem, dessen weitergehende Bearbeitung die Grundlage für die spätere Chemie gewinnen liess. Unaufgeklärt ist auch noch Vieles, was in Beziehung hierauf der sich anschliessenden Zeit angehört: einer Zeit, aus welcher Schriften stammen, deren Inhalt für die während Jahrhunderten in der Chemie angenommenen Grundlehren massgebend und auch nachher noch für solche Lehren von Einfluss war.

Was von der Zeit an, für welche sich zuerst über die auf Chemie bezüglichen Ansichten etwas bestimmter urtheilen lässt, bis zu der Aufstellung des chemischen Systems, das während des grösseren Theiles des 18. Jahrhunderts das Fundament der chemischen Betrachtungen abgab und dann durch Lavoisier beseitigt wurde, bedeutendere Chemiker als die Aufgabe der Chemie betrachtet und über die Grund-

bestandtheile der Körper gelehrt haben, will ich in dem Folgenden darlegen. Gerade in Betreff der Grundbestandtheile der Körper stehen die während des ein Jahrtausend umfassenden Zeitraumes, auf welchen sich unsere Betrachtung zu erstrecken hat: von dem Araber Geber bis zu dem Deutschen G. E. Stahl, vorzugsweise herrschenden Lehren in einem stetigen Zusammenhang. Ich werde diese Lehren, und welche sonst noch innerhalb dieses Zeitraumes als wichtigere aufgestellt oder festgehalten wurden, hier etwas eingehender erörtern, ausführlicher namentlich diejenigen, welche zu ihrer Zeit von grösserem Einflusse waren oder denen später ein solcher zuerkannt wurde. — Vielfach werde ich darauf angewiesen sein, die Männer, um deren Ansichten es sich hier handelt, selbst sprechen zu lassen; für eine so weit von uns entfernte Zeit, für Vorstellungen, welche so verschieden von den uns jetzt geläufigen sind, ist eine kurze Berichterstattung schwierig, eine nur im Allgemeinen auf Angaben über jene Vorstellungen gerichtete leicht irre gehend: zu viel in das von Früheren Geäusserte hinein- oder zu wenig aus demselben herausdeutend; die Anführung der Aussprüche, so wie diese uns vorliegen, ist dafür nothwendig, dass man sich über die Zustände der Chemie in jener Zeit einigermassen deutlichere Begriffe bilde. — Mit den Angaben über frühere chemische Lehren verknüpfen sich solche, welche die Männer betreffen, durch die diese Lehren vertreten waren, und über die Schriften, durch welche dieselben verbreitet wurden. Mehrfach kann ich hier nur zusammenstellen, welche Nachrichten vorliegen, ohne dass bisher unentschieden Gebliebenes damit einer Entscheidung zugeführt würde; die Verworrenheit dieser Nachrichten, die Unsicherheit unseres Wissens wird selbst bezüglich einzelner wichtiger Fragen das vorzugsweise Hervortretende sein, aber Dies dispensirt mich nicht davon, den Stand dieser Fragen, ist er auch noch ein wenig befriedigender, darzulegen.

Zweierlei Lehren waren fast für die ganze Zeit, welche wir hier betrachten wollen, von überwiegender Wichtigkeit: eine aus dem Alterthum überkommene Ansicht über die Elemente der Körper im Allgemeinen, und eine dem Mittelalter angehörige Vorstellung darüber,

wie gewisse Körper, zunächst die Metalle, aus besonderen Grundbestandtheilen zusammengesetzt seien.

Auch für die Chemie, wie diese die Resultate empirischer Erkenntniss durch theoretische Betrachtungen zu deuten und zusammenzufassen suchte, waren des Aristoteles Lehren von eingreifendstem Einfluss. Dieser Lehren, namentlich der die Elemente und die Zusammensetzung der Körper betreffenden, haben wir hier zunächst zu gedenken [1]). — Alles Körperliche hat nach Aristoteles als materielles Substrat Einen Urstoff, welcher in den verschiedenen Körpern verschieden geformt und überhaupt mit verschiedenen Eigenschaften ausgestattet ist; der Urstoff (die Materie, πρώτη ὕλη) in seiner Abstraction von der Form gedacht, ist für Aristoteles das völlig Prädicatlose, Unbestimmte, Unterschiedslose, Dasjenige, was allem Werden als Bleibendes zu Grunde liegt und die entgegengesetztesten Formen annimmt, das aber selbst seinem Sein nach von allem Gewordenen verschieden ist und an sich gar keine bestimmte Form hat, Dasjenige, was die Möglichkeit zu Allem, aber Nichts in Wirklichkeit ist. — Mit verschiedenen Eigenschaften ausgestattet und Träger dieser Eigenschaften sind die Elemente. Unter einem Element versteht Aristoteles einen Grundbestandtheil eines Dinges, welcher sich nicht weiter in ungleichartige Bestandtheile zerlegen lässt, unter einem Elemente der Körper Dasjenige, was bei der Theilung derselben resultirt aber selbst untheilbar ist und den Körpern der Möglichkeit oder Wirklichkeit nach innewohnt; wie verschiedene Ansichten auch die Naturphilosophen über die Anzahl der Elemente gehabt haben, stimmen sie doch darin überein, darunter Das zu verstehen, aus was die Körper zusammengesetzt sind und aus was sie bestehen. Unter den verschiedenen Körpern muss es nothwendig einige geben, welche anderen gegenüber als in ihnen enthalten zu betrachten sind; im Fleische und Holze und Derartigem ist potentiell Feuer und Erde vorhanden, so fern diese aus jenen sich ausscheiden lassen, aber in

---

[1]) Ich folge oben der von Lorscheid in Dessen Schrift: Aristoteles' Einfluss auf die Entwickelung der Chemie [Münster 1872] gegebenen Zusammenstellung, und verweise auf sie für Vervollständigung des hier in Betracht Kommenden, da ich mich auf die Hervorhebung von Wenigem und Hauptsächlichstem zu beschränken habe, und auf E. Zeller's: Die Philosophie der Griechen in ihrer geschichtlichen Entwickelung dargestellt, II. Theil, 2. Abtheil. [Tübingen 1862], S. 234 ff., 314 ff., 332 ff.

dem Feuer ist Fleisch oder Holz nicht enthalten, weder potentiell noch actuell, denn anderenfalls müssten sie aus ihm sich ausscheiden lassen. Doch nicht in weitergehender Verfolgung Dessen, was in solcher Richtung als durch die Erfahrung gelehrt zu betrachten sei, kommt Aristoteles zu dem Ergebniss, wie viele und welche Elemente als existirend anzunehmen seien, sondern Dies beurtheilt er danach, wie vielerlei grundverschiedene Zustände des Urstoffes durch das Zutreten der wichtigsten Eigenschaften bedingt sein können. Als wichtigste Eigenschaften der tastbaren Körper erscheinen ihm physikalische: das Kalt- oder Warm-, das Trocken- (Starr-) oder Feucht- (Flüssig-) sein, und diese auch als solche, auf welche alle anderen, die Körper unter sich unterscheidenden Eigenschaften zurückgeführt werden können. Zwischen diesen vier Fundamentaleigenschaften sind bei Ausschluss der sich entgegengesetzten, welche nicht gleichzeitig an einem Körper vorhanden sein können, vier Paarungen möglich; als der Träger je einer solchen Paarung erscheint der Urstoff in viererlei Zuständen, und diese verschiedenen Zustände des Urstoffs werden als die Elemente angenommen: der Paarung von Trocken- und Kaltsein entspricht das als Erde, dem von Kalt- und Feuchtsein das als Wasser, dem von Feucht- und Warmsein das als Luft, dem von Warm- und Trockensein das als Feuer bezeichnete Element. Jedem dieser Zustände oder jedem Element kommen also zwei Fundamentaleigenschaften zu, doch Eine vorzugsweise: der Erde das Trocken-, dem Wasser das Kalt-, der Luft das Flüssig-, dem Feuer das Warmsein. Bezüglich der Fundamentaleigenschaften werden das Warme und das Kalte als active Principien dem Trocknen und dem Feuchten als passiven gegenüber gestellt; unter den Elementen das Feuer und die Luft als leichte, nach oben strebende, dem Wasser und der Erde als schweren, nach unten (dem Erdkörper zu) strebenden. — Aus dem nämlichen Urstoffe bestehend, nur mit verschiedenen Eigenschaften ausgestattet können bei Wechsel der letzteren diese Elemente in einander übergehen; aus jedem Elemente kann jedes andere werden. Doch werden auch die in solcher Weise unterschiedenen Zustände des Urstoffs als verschiedene Arten Materie oder so wie verschiedene Körper aufgefasst, aus [...]en Vereinigung andere, zusammengesetzte Körper hervorgehen [...]n, und die in den letzteren enthalten sind und aus denselben [...]hieden werden können. Das Product der Vereinigung, der zu-

sammengesetzte Körper, besitzt andere Eigenschaften, als die Elemente selbst; die Eigenschaften der letzteren gehen in dem ersteren auf, so wie die von Buchstaben in der aus ihnen sich zusammensetzenden Sylbe. Es kann sich Etwas — ein Glied eines thierischen Organismus z. B. — mechanisch in ungleichartige Theile — Knochen, Fleisch u. s. w. — zerlegen lassen, welche in solcher Weise nicht mehr in qualitativ Ungleichartiges zerlegbar sind; die aus Gleichartigem bestehenden Körper — dahin werden auch Metalle, Mineralien und Aehnliches gerechnet — haben als ihre, als die letzten Bestandtheile die Elemente. Auf die Zusammensetzung der Körper wird aus den physikalischen Eigenschaften geschlossen. In Allem, was specifisch leichter ist als Wasser: in leichterem Holz, Oel z. B., wird ein Gehalt an Luft angenommen, in specifisch Schwererem: Ebenholz z. B. ein Gehalt an mehr Erde. Die Brennbarkeit eines Körpers, Fettglanz rühren, z. B. bei Fett und Talg, von Feuer und Luft her, und auf einen Gehalt an letzterer deutet auch weisse Farbe, so bei Schaum und Schnee. Gold, Silber, Erz, Zinn und Blei bestehen hauptsächlich aus Wasser, da dieselben bei dem Erhitzen flüssig werden, was um so leichter eintritt, je mehr Wasser in einem Körper enthalten ist, denn die den Körpern von Aussen zugeführte Wärme treibt aus denselben die Feuchtigkeit aus; in dem Eisen ist hingegen die Erde vorherrschend, denn diejenigen Körper, welche bei dem Erhitzen keine Feuchtigkeit ausgeben, sind mehr erdiger Natur, vermögen übrigens doch zu erweichen; bei solchen Angaben über die Bestandtheile der Metalle wird jedoch erinnert, dass nur das vorherrschende Element genannt, nicht aber gemeint sei, dass ein Metall nur aus diesem Einen Elemente bestehe. — Ungleichartige Körper können sich mit einander zu einem gleichartigen mischen (verbinden), in welchem sie noch potentiell, mit der Möglichkeit wieder ausgeschieden zu werden, aber nicht mehr mit ihren ursprünglichen Eigenschaften enthalten sind, nicht etwa mit einander gemengt, sondern ihren Eigenschaften nach abgeändert zu einem neuen Körper von besonderen Eigenschaften vereinigt. Die Mischung kann, wenn die Menge des einen Körpers die des anderen ihm zugemischten weit überwiegt, die Eigenschaften des ersteren zeigen, z. B. wenn zu sehr viel Wasser sehr wenig Wein gemischt wird; die Eigenschaften eines Körpers können aber auch abgeändert werden durch Zusatz eines anderen: die Farbe des

Kupfers z. B. durch Zusatz von Zinn, ohne dass eine bemerkliche Menge des letzteren in dem Producte wäre, denn bei der Veränderung des Kupfers durch Zinn verschwinde dieses fast gänzlich, wie wenn es ein stoffloser Zustand des Kupfers wäre, und entweiche es bei der Mischung, nachdem es dem Kupfer nur Färbung gegeben habe[2]).

Wie Vieles von Dem, was diese Lehren des Aristoteles enthalten, entspricht Ansichten, die bei weiterem Vorschreiten der Chemie noch als zulässige anzuerkennen waren oder gerade dann sich als zutreffende auffassen liessen; ist doch selbst zur Verdeutlichung der Annahme, dem nämlichen Urstoffe können so verschiedene Zustände zukommen, wie sie den vier Elementen entsprechen, und diese seien in einander umwandelbar, auf die sog. allotropischen Modificationen desselben Elementes im neueren Sinne dieses Wortes hingewiesen worden. Aber unzweifelhaft ging die Betrachtung des Stagiriten mehr auf die Verschiedenheit physikalischer Eigenschaften, physikalischer Zustände, und suchte sie für diese eine Deutung oder einen allgemeineren Ausdruck zu geben, als dass Unterscheidung der Körper nach den chemischen Eigenschaften derselben und ein Versuch, das bezüglich der letzteren Eigenschaften Beobachtete unter einem umfassenderen Gesichtspunkte zu begreifen und zu erklären, der Ausgang oder das Ziel für jene Betrachtung gewesen wären. Die Verschiedenheit der Aggregatzustände und die der Wärmeverhältnisse der Körper ist es, was in des Aristoteles Lehre als Hauptsächliches erörtert wird, und versucht könnte man sein, weitergehende Erkenntniss einer Abhängigkeit der ersteren von der letzteren in das von ihm Ausgesprochene hineinzudeuten; andere physikalische Eigenschaften finden noch vorzugsweise Berücksichtigung bei der Beurtheilung, welche Elemente, welches Element in grösserem oder geringerem Betrage ein Körper in sich enthalte; Repräsentanten gewisser physikalischer Zustände, Träger gewisser physikalischer Eigenschaften sind die von Aristoteles angenommenen vier Elemente. Es fehlte damals auch noch an zureichendem Material für das Einschlagen einer, der Unterscheidung der Körper nach ihren chemischen Eigenschaften

---

[2]) Das diese Ansicht über die Abänderung der Eigenschaften des Kupfers durch Zinn Betreffende hatte ich, bei der Wichtigkeit derselben für spätere alchemistische Meinungen, in dem I. Stück meiner Beiträge zur Geschichte der Chemie, S. 26 f., Anmerk. 55, vollständiger anzuführen.

und der Beachtung von Gemeinsamem in den letzteren und der Erörterung, auf was es beruhe, zugewendeten Richtung: an solchem Material, wie es nur durch experimentale Beschäftigung mit chemischen Fragen erlangt werden konnte: mit Fragen, welche die Umwandlung von Körpern in solche, die von den ersteren nach allen Eigenschaften verschieden sind, betreffen. Ein derartiges Problem war das der Metallveredlung: wie Umwandlung unedler Metalle zu edlen, zu Gold oder Silber künstlich bewirkt werden könne. Bei den Versuchen zur Lösung dieses Problems wurden Resultate gewonnen, welche den Kreis des über chemische Thatsachen empirisch Erkannten in erheblichster Weise erweiterten; bei der Bearbeitung dieses Problems kam man auch zu einer: zu der ersten Zusammenfassung des überhaupt auf chemische Eigenschaften der Körper, auf chemische Vorgänge Bezüglichen, und da wurde — nicht als eine der des Aristoteles entgegengesetzte, sondern als eine mit ihr zusammenhängende und sie für die allgemeinere Betrachtung und Erklärung der chemischen Eigenschaften der Körper weiter ausbildende — eine neue Lehre von besonderen chemischen Grundbestandtheilen der Körper und namentlich der Metalle vorgebracht, deren Einfluss auf chemische Anschauungen sich auch über fast den ganzen langen Zeitraum erstreckte, welchen wir hier zur Kenntnissnahme der Ansichten bedeutenderer Chemiker über einige Hauptpunkte des Forschungsgebietes, auf dem sie thätig waren, überblicken wollen. Von dieser letzteren Lehre über gewisse Grundbestandtheile der Körper, welche die Träger chemischer Eigenschaften der letzteren seien, geben uns zuerst Schriften Nachricht, die von Arabern herrühren und die künstliche Metallveredlung, die Alchemie, zum eigentlichen Gegenstande haben.

Diese Schriften stammen aus der Zeit nach der Besitzergreifung Aegyptens durch die Araber: aus der Zeit nach 640. Was über eine frühere Beschäftigung mit Alchemie in Aegypten an Angaben vorliegt und was auch mir wahrscheinlich macht, dass schon in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung, vielleicht an noch ältere Ansichten und Bestrebungen sich anschliessend, der Glaube an die Möglichkeit der Hervorbringung edler Metalle in Aegypten bestand und Ansichten darüber geäussert wurden, wie dieselbe zu verwirk-

lichen sei, habe ich bereits [3]) ausführlich dargelegt. Dafür, dass die Araber vor jener Zeit mit dem Problem der Metallverwandlung bekannt gewesen seien und Schriften darüber gehabt haben, liegt kein irgend verlässigeres Zeugniss vor [4]); unter den alchemistischen Werken, welche als die ältesten den Arabern bekannt gewordenen genannt werden, sind — nach den Angaben über die Verfasser zu schliessen — solche, die dem Kreise der in Aegypten oder unter dem Einfluss ägyptischen Wissens geschriebenen Schriften angehören: der Schriften, bezüglich deren ich das mir bekannt Gewordene in den beiden vorausgegangenen Stücken der Beiträge zur Geschichte der Chemie zusammengestellt habe [5]). Einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit

---

[3]) In den Beiträgen zur Geschichte der Chemie, I. Stück, S. 83 ff.

[4]) Ein solches Zeugniss giebt nicht ab, was Javary in Höfer's Histoire de la chimie, 2. éd., T. I [Paris 1866], p. 325 s. mittheilt: Dès les premiers siècles de l'ère vulgaire, on vit des philosophes surgir à l'envi, non seulement parmi les Égyptiens et les Latins, mais parmi les Juifs, les Arabes et les Persans. Issus de la vieille race égyptienne, héritiers de l'antique science des prêtres d'Hermès, Octuz, Panécis, Hakostan parurent succesivement dans l'académie alexandrine aux deuxième et troisième siècles de J. C. (aux IIe et IIIe siècles, qui précèdent la naissance de J. C., hiess es gar in Höfer's Histoire de la chimie, 1. éd., T. I [Paris 1842], p. 309). Au troisième siècle, la Perse produisit Dryathès; au quatrième, Arazarbrel d'Ispahan, et Alrymed au cinquième. Chez les Arabes, on remarque Esphénor vers l'an 150; Alfindi au quatrième siècle; au cinquième, Onomien, cosmopolite, qui voyagea par toute l'Asie, et pénétra jusqu'en Chine; au commencement du sixième siècle, Hamuel, disciple de Zosime; vers l'an 560, Albou-Haly, qu'il ne faut pas confondre avec Abn-Aly, le disciple d'Avicenne. Für diese Angaben suche ich umsonst nach Etwas, was ihnen zur Bestätigung gereichen könnte.

[5]) Hammer im Artikel „Alchemie im Orient" in Ersch und Gruber's Allgem. Encyclopädie der Wissenschaften und Künste, II. Theil [Leipzig 1819], S. 417: „Die ältesten Werke, welche die Araber hierüber von den Indern, Aegyptern, Persern und Griechen erhalten zu haben behaupten, sind die alchemischen Bücher der Brahmanen Bojunol-brehmen (d. i. Beweise der Brahmanen), die Abhandlung Dschamasp's des Wesirs Erdeschir's, des Sohns Behmen's, das Buch des Hermes Trismegistos an seinen Sohn Tot, die Bücher des Aristoteles, Agathodaimon, Heraklius, und die der Nabathäer übersetzt von Ibn Wahschijé". Hermes ist eine in den ältesten alchemistischen Schriften, welche in griechischer Sprache geschrieben auf uns gekommen sind, oft angerufene Autorität, und auf Bücher Desselben (eines an Tot gerichteten erinnere ich mich allerdings nicht) wird da auch Bezug genommen; vgl. meine Beiträge zur Geschichte d. Chemie, II. Stück, S. 367 ff. Aristoteles, Agathodaimon, Heraklius werden in Schriften, welche jenem Kreise der alchemistischen Literatur angehören, gleichfalls als Autoritäten genannt und gelten als Verfasser alchemistischer Abhandlungen; vgl. a. a. O., S. 358 ff., Anm. 45, S. 386 ff., S. 363, Anm. 57.

gewinnt hierdurch die Ansicht, dass die Araber in Aegypten die Beschäftigung mit dem Problem der Alchemie vorgefunden haben und hier erst damit bekannt geworden seien.

Darüber, wie die Araber in die alchemistische Richtung eingeführt wurden, und über die diesem Volke angehörigen Männer, welche diese Richtung in der ersten Zeit vorzugsweise vertraten, wissen wir nichts Sicheres. Nicht etwa, als ob es an Nachrichten in Betreff dieser Punkte überhaupt fehlte; zahlreich sind vielmehr die darauf bezüglichen Angaben, aber unsicher sind sie, schon als meistens in erst viel späterer Zeit gemacht, als die ist, für welche wir Belehrung suchen, und vielfache Widersprüche bietend. Der Bestimmtheit gegenüber, mit welcher einzelne Behauptungen so, wie wenn es sich um sicher Festgestelltes handelte, vorgebracht worden sind, haben wir die wichtigeren Angaben hier zusammengestellt zu betrachten und zu ersehen, wie viel unsere Bekanntschaft mit einem Gegenstande von so grossem Interesse für die Geschichte der Chemie noch zu wünschen übrig lässt.

Als der Erste, welcher im Islam astronomische, medicinische und alchemistische Werke habe übersetzen lassen, wird Abu Hâschim Châlid Ben Jezîd Ben Moawia al-Ommawi genannt, ein Gelehrter aus dem Stamme Coreisch[6]: als besonders bewandert in der Medicin und der Alchemie, worin ein christlich-griechischer Mönch Murianos oder Marianos[7]) sein Lehrer gewesen sei, und worüber er mehrere Abhandlungen geschrieben habe[8]); als sein Todesjahr wird 702

---

[6]) Vergl. Wüstenfeld's Geschichte der arabischen Aerzte und Naturforscher [Göttingen 1840], S. 9; Hammer's Literaturgeschichte der Araber, I. Abtheilung, Bd. II [Wien 1851], S. 185 ff.

[7]) Murianos wird Dieser bei Wüstenfeld, Marianos bei Hammer u. A. (vgl. Anmerk. 8) genannt. Vgl. Anmerk. 9.

[8]) Sein Werk über Alchemie führt nach Hammer (a. a. O., S. 189 f.) den Titel: Paradies der Weisheit, und besteht aus nicht weniger als 2315 Distichen in kurzem Sylbenmasse. Nach einer von Hammer (a. a. O., S. 188) aus der in dem 10. Jahrhundert verfassten arabischen Literaturgeschichte: dem Fihrist (vgl. Anmerk. 15) mitgetheilten Angabe habe dieser Châlid ein Buch der Ermahnung an seinen Vater über die Kunst der Alchymie geschrieben. Der Araber Ibn Challikan, welcher im 13. Jahrhundert sein biographisches Wörterbuch schrieb, berichtet darin nach Slane's Uebersetzung (Ibn Khallikan's Biographical Dictionary, translated from the Arabic by Mac Guckin de Slane, Vol. I [Paris 1842], p. 481 s.) über Châlid's alchemistische Schriften: He wrote a discourse on chemistry and on medicine,

und 704 angegeben [9]). Aber ausser jenem Mönch werde als Lehrer

---

in which sciences he possessed great skill and solid information, and (*on which*) he composed some epistles, which show his profond instruction and superior talent. He learned the art (*of chemistry*) from a Greek monk, whose name was Mariânos, and he treated of it in three epistles, one of which contains the relation of what passed between Mariânos and himself, the manner in which he learned the science, and the enigmatical allusions employed by his master. On this art he composed numerous pieces of verse, both long and short, which testify his abilities (*as a poet*) and his capacity (*as a chemist*). Das im 17. Jahrhundert verfasste bibliographische Wörterbuch des Hadschi Chalfa (vgl. S. 16, Anmerk. 15) enthält (T. V, p. 86 s. der Flügel'schen Ausgabe) einige Auskunft über ein alchemistisches Werk dieses Châlid. Es wird da (nach der beigefügten lateinischen Uebersetzung) zu Besprechung gebracht Liber misericordiae, quem *Jábir Ben Hayyán Mohammedi Ben Menkimeshin* misericordia ductus studiosorum tironum deceptorum de Alchymia composuit, et ut libro aditum ad Deum peteret. Praeterea principia artis et methodos operationis explicuit. *Khálid Ben Yezid* etiam librum misericordiae scripsit, qui quatuor sectiones complectitur, quarum prima de lapide philosophorum agit, secunda de mensuris, tertia de regimine observando, quarta de proprietatibus.

[9]) Ein Châlid mit demselben oder einem ähnlichen Beinamen kommt auch sonst noch in der alchemistischen Literatur vor: ein Khálid ibno'l Jezid z. B. als Uebersetzer einer Schrift des Ostanes in das Griechische (vgl. meine Beiträge zur Geschichte d. Chemie, II. Stück, S. 411, Anm. 164). Einen Kalid Ben Jazichi als Verfasser einer in der lateinischen Uebersetzung Liber secretorum alchemiae betitelten Schrift scheint Schmieder (Geschichte der Alchemie [Halle 1832], S. 104) in das 12. Jahrhundert zu setzen, und er unterscheidet ihn von einem Kalled Rachaidib, der um 1200 gelebt habe und den der als Liber trium verborum übersetzte alchemistische Aufsatz zum Verfasser haben soll (daselbst, S. 105); beide Schriften werden auch als Einem Kalid zugehörig betrachtet (Höfer's Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 350). — Dem oben besprochenen Châlid und dem da erwähnten Lehrer Desselben, Murianos oder Marianos, ist wohl nicht zuzuschreiben, was bezüglich des Interesses eines Königs Kalid für Alchemie und unter einem, dem jenes Lehrers ähnlich klingenden Namen später verbreitet worden ist (an diesen letzteren könnte man sich auch erinnert finden dadurch, wie auf die Autorität eines Maurienus Bezug genommen und von Diesem Gelehrtes bestritten wird in dem unter Avicenna's Namen bekannt gewordenen aber Diesem nicht zugehörigen Werke de anima, Dictio I, cap. V u. VI; Artis chemicae principes [Basileae 1572], p. 55, 60 ss.). Der Morienes oder Morienus, welcher in einem als von ihm verfasst betrachteten, unter verschiedenen Titeln vorkommenden Aufsatz über die Metallverwandlung im Gespräche mit einem ägyptischen Herrscher Kalid (da könnte man allerdings an das von Ibn Challikan, vgl. Anmerk. 8, Berichtete denken) angeführt wird, bekennt sich da als den Schüler eines Arabers; er wird von Schmieder (vgl. a. a. O., S. 120 ff.) in das 11. Jahrhundert, von Höfer (a. a. O., p. 349) gegen den Anfang desselben gesetzt. Was Steinschneider in seinen Beiträgen Zur Pseudepigraphischen Literatur insbesondere der geheimen Wissenschaften des Mittelalters (Nr. 3 der

des Châlid Ben Jezîd auch ein Araber Dschâbir genannt [10]): eine Persönlichkeit mit demselben Namen, welcher auch einem später Lebenden angehörte, der im Abendland unter der Bezeichnung Geber bekannt der Verfasser der auf uns gekommenen, bald ausführlicher zu besprechenden chemischen Schriften gewesen sein soll. Damit fängt Das, was in Beziehung auf diesen Geber verwirrt, an, und die Verwirrung wird zunächst noch dadurch vergrössert, dass unter den Späteren mehrere Gelehrte, die sich mit Alchemie beschäftigten, denselben oder einen ähnlichen Namen führten. Zwei solche Männer werden als in dem 8. Jahrhundert lebend wegen des Ansehens, in welchem sie gestanden haben, von den Kennern der arabischen Literaturgeschichte [11]) besonders hervorgehoben: Abu Abdallah Dschâfer Ben Muhammed Ben Ali, mit dem Beinamen el-Sâdic oder der Wahrhafte, geboren 699, der sechste Imam oder geistliche Oberherr der Aliden, gestorben 765 zu Medina, als wegen seiner Kenntnisse in der Astrologie, Alchemie und Wahrsagerkunst berühmt [12]); dann Abu Musa Dschâbir Ben Hajjân Ben Abdallah el-Sufi el-Tarsufi el-Kufi, geboren zu Tarsus in Kleinasien, wohnhaft zu Kufa am Euphrat, als ein Schüler des Vorhergehenden [13]), welcher die Schriften

---

ersten Sammlung der „Wissenschaftlichen Blätter aus der Veitel Heine Ephraim'schen Lehranstalt in Berlin“ [Berlin 1862]; vgl. da S. 79 f.) über Marianus (od. Morinus, Morienus) und über den vermuthlichen Zusammenhang des pseudoplatonischen Marianus mit dem angeblichen Lehrer des Châlid mittheilen wollte, ist meines Wissens nicht veröffentlicht worden.

[10]) Nach Hammer (a. a. O., S. 185) gedenkt als eines Verstorbenen (mit dem Wunsche, dass Demselben die Erde leicht wie Moschusduft sein möge) Châlid des redlichen Imams Dschâbir, welcher ihn zur Weisheit angeleitet habe. Auf einige Confusion könnte man aber vielleicht daraus schliessen, wie ein mit den Angaben der Araber wohlbekannter Gelehrter, Hadschi Chalfa, berichtet, Dschâbir Ben Hajjân sei der Schüler des Châlid gewesen, von einem achtungswerthen Imam (gleichfalls moschusduftenden Angedenkens) in der Alchemie unterrichtet worden; vgl. das S. 16, Anmerk. 15 aus Hadschi Chalfa's Werk Mitgetheilte.

[11]) So von Wüstenfeld a. a. O., S. 12.

[12]) Abulfeda, welcher 1331 starb, sagt in seiner Geschichte nach Reiske's Uebersetzung (Abulfedae Annales muslemici arabice et latine, opera et studiis J. J. Reiskii, T. II [Hafniae 1790], p. 23) von diesem Dschâfer el-Sâdic: Veracis nomen Gafar eo meruit, quod veritati dicendae maximopere studeret. Opuscula scripsit de Alchymia, item de auguriis et sortilegiis.

[13]) Aber auch als der Schüler eines anderen Dschâfer, des Barmeki-

Desselben gesammelt und selbst im höchsten Ansehen als Alchemist gestanden habe. Jeder dieser Beiden[14]) ist als die alchemistische Autorität betrachtet worden, welche in dem Abendlande unter dem Namen Geber's eine während längerer Zeit anerkannte gewesen ist; als von dem Letzteren herrührend werden indessen gewöhnlich die unter Geber's Namen bekannt gewordenen Schriften angesehen, welche für die Geschichte der Chemie von so grosser Wichtigkeit sind. Aber auch über Diesen, den Dschâbir Ben Hajjân oder el-Sufi haben wir keine zuverlässigen Angaben; was seine Landsleute selbst über ihn zu berichten wissen, klingt aus früherer Zeit wie mit Unsicherheit behaftet, und spätere Nachrichten werden erst mit grösserer Zuversichtlichkeit vorgebracht[15]); andere Erzählungen sagen über den

---

den, ist der oben besprochene Dschâbir betrachtet worden; vgl. das in Anmerk. 15 aus dem Fihrist Mitgetheilte.

[14]) Reiske bemerkt a. a. O., p. 629 zu dem von Abulfeda bezüglich des Dschâfer el-Sâdic Gesagten (vgl. Anmerk. 12): Est igitur Gafar (dieser Dschâfer) celeber ille Geber, rex Arabum. Oft sind Dschâfer el Sâdic und Dschâbir Ben Hajjân oder el Sufi verwechselt oder zusammengeworfen worden (u. A. von K. Sprengel, vgl. S. 17, Anmerk. 15).

[15]) Angaben, welche Geber's Leben betreffen, und bezüglich desselben vorgebrachte Meinungen sind durch einen Ungenannten (der Verfasser des Aufsatzes ist J. Ferguson in Glasgow) in der nur während weniger Monate erschienenen Zeitschrift: The Laboratory, a weekly record of scientific research [London 1867], No. 5, p. 71 ff. vollständiger, als Dies vorher geschehen war, gesammelt und besprochen worden. Ich bin diesem Gegenstand auch längere Zeit hindurch nachgegangen, und stelle, was mir für ihn beachtenswerth erscheint, in dieser und den folgenden Anmerkungen zusammen.

Aus der ältesten arabischen Literaturgeschichte, dem in der zweiten Hälfte des 10. Jahrhunderts geschriebenen Fihrist Ibnon-Nedim's (der vollständigere Name des Verfassers war Mohammed Ibn Ishak Ibn Alnedin), hat Hammer (Jahrbücher der Literatur, Bd. CXIV [Wien 1846], S. 169 ff.; ebenso in Hammer's Literaturgeschichte der Araber, I. Abtheilung, Bd. III [Wien 1852], S. 293 ff.) aus der Handschrift der Wiener Hof-Bibliothek (eine Ausgabe des arabischen Textes ist erst 1871 — 1872 veröffentlicht worden) folgende „Kunde über Dschabir Ben Haijan und die Namen seiner Bücher" übersetzt: Ebu Abdallah Dschabir Ben Haijan Ben Abdallah el-Kufi, bekannt als ess-ssufi. Es walten verschiedene Meinungen über denselben ob; Einige sagen, er sei einer der sieben Grossen (d. i. der sieben grossen Genien, welche den Häusern der sieben Planeten zur Hut gesetzt sind, wie Hermes dem des Mercur); Andere glauben, er sei ein Genosse des Imam Dschaafer ess-ssadik, ein Bewohner Kufa's gewesen; Andere halten ihn für einen Philosophen, weil er logische und philosophische Werke hinterliess, und endlich führen die Meister der Kunst (die Al-

Geber, welcher der vornehmste Alchemist unter den Arabern gewesen

---

chemiker) auf ihn die Meisterschaft derselben zu seiner Zeit zurück. Sie glauben, dass er von Land zu Land zog, ohne sich in irgend einem fest niederzulassen, weil er sich vor der Herrschermacht fürchtete. Man sagt, dass er im Gefolge der Barmekiden dem Dschaafer Ben Jahja sich besonders angeeignet habe; die Schii aber behaupten, dass sein Gönner nicht Dschaafer der Barmekide sondern Dschaafer ess-ssadik der Imam gewesen sei. Einer der verlässlichsten Meister dieser Kunst hat mir erzählt, dass er (Dschabir) zu Damaskus in der Hauptstrasse des Thores, welche den Namen der goldenen führt (Derbes-seheb), gewohnt, sich aber meistens zu Kufa aufgehalten habe, wo die Reinheit der Luft ihm die Verfertigung des Elixirs erleichtert habe; dass zu Kufa ein goldener Kessel von zweihundert Rothel im Gewicht gefunden worden, und dass an dessen Fundort das Haus Dschabir Ben Haijan's gestanden habe; diess habe sich zur Zeit Ised-dewlet's (gestorben i. J. 978), des Sohnes Moised-dewlet's, zugetragen. Mir hat Ebu Sebuktekin Destardar gesagt, dass er dieses nicht zugeben könne. Mehrere der Gelehrten und grossen Buchhändler (el-Werrakijun) sagen, dass man über Dschabir gar nichts Gewisses wisse, Andere sagen, dass er gar nicht selbst geschrieben, sondern dass die unter seinem Namen vorhandenen Bücher von anderen Leuten verfasst und ihm zugeschrieben worden seien; ich aber sage, ein Mann von Verdienst sitzt und müht sich ab, indem er ein Werk von ein paar tausend Blättern verfasst, sein Genius und sein Gedanke ermüdet in der Ausarbeitung, und seine Hand und sein Geist in der Abschrift desselben; es geht dann auf Andere über, die sich nicht bekümmern, ob der Verfasser wirklich existirt habe oder nicht. Diese Sorglosigkeit ist eine Art von Unwissenheit, sie kann Keinem in den Sinn kommen, der sich nur eine Stunde lang mit Wissenschaft beschäftigt hat. Was ist nun der Nutzen und der Vortheil von allem diesem (der von Ibnon-Nedim hier gemachten Bemerkung)? Der Mann (el-Dschabir) hat wirklich existirt, sein Dasein ist offenbar und berühmt, seine Werke sind gross und zahlreich. Er hat Bücher über die Secten der Schii hinterlassen, die wir an ihrem Orte angeführt; er hat Bücher über den Sinn verschiedener Wissenschaften geschrieben, deren wir an ihrer Stelle erwähnt haben; er war, wie man sagt, aus Chorasan, und er-Rasi (Rhazes) sagt von ihm: Unser Meister, Ebu Musa Dschabir Ben Haijan; die Namen seiner Schüler sind: el-Charki, von dem sich zu Medina das charkische Gepräge herschreibt, dann Ibn Ajadh el Missri und el-Achmimi." Es folgen Angaben über die Werke dieses Dschâbir; ich komme darauf in Anmerk. 21 zurück.

Nur selten (vgl. Anmerk. 19) findet sich die Existenz dieses Dschâbir bei späteren Arabern, welche von ihm, von seinen Werken sprechen, angezweifelt. Wie sich Ibn Challikan im 13. Jahrhundert hierüber aussprach, gebe ich in Anmerk. 21 an, und was ich in Anmerk. 20 über die Verehrung des Geber als einer vorzugsweise hoch stehenden Autorität in der Alchemie bei Arabern und bei Abendländern in dem Mittelalter mitzutheilen habe, schliesst auch Zeugnisse dafür ein, wie man damals glaubte, ein Muhammedaner Geber habe wirklich gelebt und die unter seinem Namen gehenden Werke verfasst.

Auch Diejenigen, welche in einer uns näher liegenden Zeit sich in Kennt-

niss der arabischen Literatur und der arabischen Gelehrten hervorgethan haben, sprechen von diesem Geber mit aller Bestimmtheit als von einem den Arabern zugehörigen, namentlich für die Alchemie bedeutenden Schriftsteller. — Mustafa Ben Abdallah, gewöhnlich als Hadschi Chalfa bezeichnet, welcher um die Mitte des 17. Jahrhunderts mit umfassender Belesenheit und vertraut mit den Ueberlieferungen der Araber sein grosses bibliographisches Wörterbuch schrieb, sagt darin, da wo über Alchemie im Allgemeinen gehandelt wird, nach Flügel's Uebersetzung (Haji Khalfae Lexicon bibliographicum et encyclopaedicum edidit, latine vertit etc. G. Fluegel [1835 — 1858], T. V, p. 280): Primus qui inter Mohammedanos de arte alchymica disseruit, libros de ea scripsit, artem elixirii et lapidis sapientum exposuit et libros philosophorum legit, fuit *Khálid Ben Jezíd Ben Moáwiya Ben Abi Sofyán*, et primus, per quem cognitio artis inclaruit, *Jábir Ben Hayyán* Sufi, *Khálidi* discipulus. Dictum enim est: Alchymia philosophia arcana est, cujus heredes nos *Jábir* instituit, qui eam ab Imamo Veridico et integro mandatorum patrono accepit. Hic odorem tam suavem exhalabat in tumulo suo, ut muscus terrae *Nejef* esse videretur; idque eam ob caussam, quod fidem *Alio* praestitit. — — Scias, eum philosophiam in multis libris dispersim tractasse. Attamen veritatem asseclis suis dignis prodidit, et omnia justo loco ad rem accomodavit, artemque iis tradidit, quos Deus in ea propaganda illi auxilio dedit. Nihilo minus illos variis studiis occupatos tenuit, quae mentem in stuporem conjiciebant et in absurdis versari videbantur, rationis sapienter institutae caussa, quam tempori convenienter mens ejus et consilium lubenter amplexus est. Et hoc non obstante singula ejus scripta praeceptis multis utilibus scatent. Wiederholt (so a. e. a. O. T. V, p. 34, 104, 137; T. VI, p. 140, 273, 396) giebt Hadschi Chalfa bei der Anführung alchemistischer Werke von Dschâbir Ben Hajjân an, dass Dieser im Jahr 160 der Hedschra (dieses Jahr fing an am 19. October 776 unserer Zeitrechnung) gestorben sei; mit verschiedenen Beinamen wird Derselbe da (auch sonst noch, z. B. T. III, p. 365, T. IV, p. 246; in Flügel's Uebersetzung) erwähnt, sofern von ihm als Kufi, Sufi, Tusi, Tartusi, Tarsusi die Rede ist. — Herbelot, welcher in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts seine Bibliothèque orientale schrieb, sagt in dieser ([Maestricht 1776] p. 516): Les Orientaux ont plusieurs livres de Chymie, qui traitent de la pierre philosophale, dont plusieurs sont rapportés dans cet Ouvrage. Le plus fameux de tous ceux qui en ont écrit, est *Giaber*, que nous appellons *Geber*. Und auf Specielleres eingehend (p. 360): Giaber: c'est un nom qui est commun à plusieurs Docteurs du Musulmanisme. Der Aelteste dieses Namens sei wohl Einer der Gefährten und Schüler Muhammed's gewesen. Le second est celui que nous appellons *Geber*, et qui passe pour un des plus célèbres Philosophes des Arabes. Il portoit le nom d'*Abou Moussa Giaber Ben Haiian al-Sofi*, dont nous avons le Livre intitulé *Ketáb Giaber*, et un grand nombre d'Ouvrages sur la pierre philosophale. Nos Chymistes qui n'ont jamais lu ces Livres, en font cependant un fort grand bruit dans leurs Ouvrages. On lui attribue jusqu'à 500 volumes sur cette matière. Il vivoit au milieu du 3e siècle de l'Hég. Cet auteur — — étoit originaire de Harran en Mésopotamie et Sabien de Religion. — Von Casiri wurde um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in dem, von Demselben auf Grund arabischer Quellen entworfenen Verzeichnisse Solcher, die über Mathematik in arabischer Sprache geschrieben haben, auch aufgeführt (Bibliotheca arabico-

sei, wiederum ganz Anderes aus [16]) und selbst wenn man von Solchem,

---

hispana escurialensis, T. I [Matriti 1770], p. 423 s.): *Giaber Ben Hian*, religione Suphita, ortu Cuphensis, Physicus, Chymicusque praestantissimus, necnon Philosophus nobilissimus, plura et egregia opera de Arte Chymica elucubravit (was noch folgt, bezieht sich auf Mathematisches, was Derselbe geschrieben habe); nach einer Bemerkung Hammer's (Literaturgesch. d. Araber, I. Abtheil., Bd. III, S. 300) ist Casiri's Angabe der Geschichte der Philosophen des (1164 bis 1248 lebenden) Ibnol-Kofthi's entnommen. — Bis in die neuere Zeit (vgl. S. 13 f.) ist bei den Kennern der arabischen Literaturgeschichte anerkannt geblieben, dass der bei den Abendländern als alchemistische Autorität in Ansehen gekommene Geber ein Araber und zwar der Dschâbir Ben Hajjân oder el-Sufi gewesen sei.

Widersprüche in Dem, was die der arabischen Literaturgeschichte Kundigen über Geber aussagen, fehlen allerdings nicht; so z. B. bezüglich des Geburtsortes Desselben. Auf was Herbelot's Angaben über die persönlichen Verhältnisse Geber's beruhen, weiss ich nicht gewiss; aber nach Dem, was Steinschneider (a. S. 12 f., Anmerk. 9 a. O., S. 71) anlässlich des Mathematikers Abu Muhammed Gábir Ibn Aflah bemerkt, scheinen diese Angaben, und speciell dass Geber aus Harran stamme, zu beruhen darauf, dass dieser Geber, der Gábir o. Dschâbir Ben Hajjân, vermuthungsweise betrachtet wurde als der Vater des Astronomen Abu Abdallah Muhammed Ben Gábir Ben Sinan al-Harrani (des im Abendlande gewöhnlich als Albategnius Benannten) und der Erstere darauf hin als Harranier. Diesen Angaben Herbelot's folgte K. Sprengel in seinem Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneykunde (3. Aufl., II. Theil [Halle 1829], S. 360), wo er als den ersten Scheidekünstler unter den Arabern den Abu Mussa Dschafer al Sofi bespricht, der im 8. Jahrhundert gelebt, aus Harran in Mesopotamien, ein Sabäer gewesen sei und gewöhnlich Geber genannt werde; er verweist dabei auf Abulfeda, Herbelot und Casiri, aber in der citirten Stelle des ersten (II, 22) ist (nach Reiske's Ausgabe Vol. II, p. 22 arabisch, p. 23 lateinisch; vgl. S. 13, Anmerk. 12) nicht von dem Dschâbir el Sufi, nur von dem Dscháfer el-Sâdic die Rede (in späterer Zeit wird auch mit Unrecht ausschliesslich auf diese Stelle des Abulfeda als Beleg für jene Angaben verwiesen; so in Höfer's Histoire de la chimie 2. éd., T. I, p. 326). Ausser Tarsus, welches von kundiger Seite jetzt mit Bestimmtheit als Geburtsort des uns beschäftigenden Geber genannt wird (vgl. S. 13), und dem eben erwähnten Harran (in der asiatischen Türkei, der ehemaligen Hauptstadt der Sabier), und Kufa (am Euphrat, nach Anderen der Wohnort Geber's, bei Ibnol-Kofthi und Casiri) wird, wie ich hier bemerken will, manchmal auch Thus in der persischen Provinz Khorassan als die Heimath Geber's genannt, auf Grund davon, dass Dieser in einem arabischen Manuscript der Leydener Bibliothek, in lateinischer Sprache wiedergegeben, als Tousensis Souficus bezeichnet werde (vgl. Lenglet du Fresnoy's Histoire de la philosophie hermétique [à la Haye, 1742], T. I, p. 74).

[16]) So die Erzählung des Leo Africanus (Dieser, von Geburt ein Maure aus Spanien, starb 1526), nach welcher Geber ein zum Islam übergetretener Grieche gewesen wäre. Die hierauf bezügliche Angabe dieses Leo wird in Dessen Beschreibung von Afrika, da wo er von der Stadt Fez handelt, in

einem Bericht über die dortigen Alchemisten gemacht; es mag in unserer Zeit des Erblühens zahlreicher chemischer Gesellschaften die da gegebene Auskunft über die muthmasslich älteste solche Gesellschaft einiges Interesse haben, des despectirlichen Tones ungeachtet, mit welcher von ihr, die noch die Aufgabe der Chemie in der Lösung des Problemes der Alchemie in allgemeinerer oder einem speciellen Bedürfniss entsprechender Weise sah, gesprochen wird, und ich setze desshalb jenen Bericht nach der lateinischen Uebersetzung von Leo's Werk (Joannis Leonis Africani Africae descriptio [Lugd. Batav. 1632], p. 352 s.) hierher: Est quoque magna in hac urbe Alchimistarum frequentia, qui vanissimae huic arti insignem navant operam: sunt vero stupidissimi homines, quique sulfure et aliis foetidis odoribus sese contaminant. Serotina hora usitato more solent in summum templum convenire, ubi falsas suas opiniones disputant. Habent autem ejus artis multa opuscula a doctis viris conscripta, inter quos potiorem locum habet Geber, qui centum annis post Mahumetem vixit, quem natione Graecum ajunt fidem abjurasse. Hujus opus, universaeque praeceptiones allegoriis refertae sunt. (Folgen Angaben über einige andere alchimistische Schriftsteller.) Alchimistarum autem duo hic sunt genera, quorum alii Elissir, hoc est, materiam quaerunt quae aes et metallum tingit, alii metallorum quantitatum multiplicationem, quo ea commode misceant. Scopus tamen fere esse solet, adulterinam cudere monetam: quare horum maximam partem Fessae manu truncatam reperias. — Der Erzählung Leo's, gerade so weit sie Geber betrifft, ist öfters Beachtung geschenkt worden. Als eine sehr wahrscheinliche Nachricht gebend hat sie namentlich Schmieder (Geschichte der Alchemie [Halle 1832], S. 86 f.) betrachtet: schon dadurch werde diese Nachricht wahrscheinlich, dass die Person, um welche es sich uns handelt, immer nur einfach Geber genannt werde, da doch sonst gewöhnlich bei den Arabern die Abkunft eines bedeutenderen Mannes ausführlicher angegeben werde, und schon der schlichte Name deute an, dass Geber ein Mann gewesen sei, der sich keiner rechtgläubigen Ahnen zu rühmen habe (danach, wie der Name bei den Arabern angegeben ist, vgl. S. 13, trifft Dies gar nicht zu); und der Name Geber selbst beziehe sich wohl darauf, dass der Träger desselben sich ursprünglich nicht zum Islam bekannt habe, und sei wohl nur eine Umgestaltung von Giaur (Ungläubiger). Alles Das entbehrt so jeglicher Begründung, dass wir uns dabei nicht aufzuhalten haben.

Geber sei ein Spanier gewesen oder habe doch in Spanien gelebt, ist eine noch ungleich öfter wiederholt gewesene Behauptung. Lenglet du Fresnoy (Histoire de la philosophie hermétique [à la Haye, 1742], T. I, p. 73) weist auf Nicolaus Antonius (Derselbe starb 1684) als Denjenigen hin, welcher behaupte, dass Geber ein Spanier gewesen sei. Antonius spricht aber in seiner Bibliotheca Hispana vetus (T. II [Matriti 1788], p. 403 s.) von einem Geber, aliis Mahomed Geber, fil. Afflah, zunächst nur als von einem Mathematiker und Astronomen, welcher, wie auch viele da namhaft gemachte Vorausgegangene anerkennen, obgleich er nach seiner Abstammung und der von ihm gebrauchten Sprache gewöhnlich als Araber bezeichnet werde, doch Hispanus et Hispalensis gewesen sei; dann wird da allerdings, so wie wenn es sich um Werke des nämlichen Mannes handelte, auch aufgeführt, was dem Antonius über chemische (alchemistische) Schriften, die unter Geber's Namen gehen, bekannt geworden war. Uebrigens kommt die Angabe, Geber sei ein Spanier gewesen, schon viel früher:

was offenbar fabelhaft ist [17]), absieht, bleibt Vieles ungewiss, namentlich auch ob unter demselben Namen verschiedene Persönlichkeiten,

---

schon in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts (vgl. Anmerk. 17, S. 20) vor, aber ohne dass ich sagen könnte, wann und von wem sie zuerst aufgebracht worden sei. Die Vermuthung ist ausgesprochen worden (vgl. bei Wüstenfeld a. Anmerk. 6 a. O., S. 12): dass Geber zu einem Spanier gemacht worden sei, rühre vielleicht ursprünglich von einer Verwechselung des Geburtsortes des Dschâbir Ben Hajjân: Tarsus in Cilicien mit Tortosa in Spanien her (dass von diesem Dschâbir ausser als Tarsusi auch als Tartusi in Hadschi Chalfa's Wörterbuch nach Flügel's Uebersetzung die Rede ist, habe ich S. 16 in Anmerk. 15 erinnert); dann auch die (von Steinschneider a. S. 12 f., Anmerk. 9 a. O., S. 71), dass Dies ausserdem auf einer Confusion des uns hier beschäftigenden Geber mit dem (eben bereits erwähnten) Mathematiker Abu Muhammed Gâbir Ibn Aflah, genannt *al-Ashbili* (aus Sevilla) beruhe. Jedenfalls liegt kein Grund vor, den Alchemisten Geber mit solcher Bestimmtheit als in Spanien lebend hinzustellen und darauf hin noch weitergehende Vermuthungen auszusprechen, wie Dies mehrfach geschehen ist (so z. B. von Schmieder in Dessen Geschichte der Alchemie, S. 87: „Geber lebte zu Sevilla in Spanien, wo er alle Theile der griechisch-arabischen Philosophie lehrte. Vielleicht gründete er die dortige arabische Hochschule“.).

[17]) In der ältesten Veröffentlichung von Alchemistischem, das unter Geber's Namen in Europa verbreitet wurde, durch Druck (vgl. S. 31, Anmerk. 22), wird der Verfasser als König Indiens, in mehreren späteren Ausgaben solcher Schriften als „Geber, König der Araber“ vorgeführt. Dafür, dass eine solche Betitelung Geber's als König schon in der lateinischen Uebersetzung, welche die verschiedenen Ausgaben Geber'scher Werke bringen, ursprünglich enthalten gewesen sei, giebt aber Dies keinen Beweis ab, und es lässt auch Nichts darauf schliessen, dass diese Betitelung bei Arabern gebraucht worden sei. Wie sie aufgekommen sein mag: nur als eine Anerkennung des hohen Ranges, welcher dem Geber in der Wissenschaft zukomme (in dem Sinne, dass seine Autorität die des chymicorum principis sei, scheint in arabischen alchemistischen Schriften von ihm die Rede zu sein; vgl. S. 23, Anmerk. 20), oder anders, wird wohl nicht mehr zu entscheiden sein. Bei Hadschi Chalfa wird der alchemistische Schriftsteller Dschâbir Ben Hajjân öfters (z. B. T. IV, p. 247, T. V, p. 81 s., 93, T. VI, p. 273 in Flügel's Ausgabe) als Scheikh bezeichnet; aber kaum dürfte man jene Betitelung darauf zurückführen wollen, dass diese Bezeichnung schon früher vorgekommen und im Lateinischen unrichtig wiedergegeben sein möge. Eine weiterer Begründung entbehrende Vermuthung ist es auch, dass jene Betitelung aus dem Missverständniss des Titels einer Schrift des Dschâbir Ben Hajjân hervorgegangen sein möge, denn Nichts weist darauf hin, dass diese Schrift zu einer unter Geber's Namen in lateinischer Sprache bekannt gewordenen in einer Beziehung stehe; d'Herbelotus, bemerkte Reiske a. Anmerk. 12 a. O., p. 629 im Anschluss an das in Anmerk. 19 (S. 22) Mitgetheilte, Gaberum fil. Haiani auctorem facit libri chymici — folgt ein arabischer Titel — quod potest duplici modo efferri, vel ***Kitab-el-molk***, liber possessionis, et sic posuit d'Herbelot, vel ***Kitab-el-malek***, liber regis

und welche, zusammengeworfen worden seien [18]); fast wie eine my-

---

unde forte ex errore rex Arabum creatus fuit ille Geber (aus dem Fihrist übersetzt Hammer a. Anmerk. 15 a. O. auch, als von Dschâbir selbst herrührend, die Angabe, Dieser habe u. A. ein Buch über die Kunst (die Alchemie) geschrieben, welches bekannt sei unter dem Namen des königlichen Buches). — Im Zusammenhange damit, dass man Spanien als das Vaterland des Alchemisten Geber betrachtete, liess man Diesen auch da sein Königreich haben; ein übeles Machwerk, betitelt „Des Königs Geber's aus Hispanien Secretum, dessen sich die Venetianer hoch austhun" wurde zusammen mit mehreren anderen alchemistischen Tractaten 1581, für sich auch 1596 in Strasburg gedruckt.

Während man einerseits auf diese Weise den Geber durch Beilegung hoher weltlicher Würde zu ehren glaubte, hat man ihn andererseits auch durch das Zusprechen naher Verwandtschaft mit Muhammed auszeichnen wollen. Der Brescianer G. Bracesco (er war um die Mitte des 16. Jahrhunderts Prior der regulirten Chorherren von St.-Segond), von welchem ein u. a. in Mangeti Bibliotheca chemica curiosa, T. I, p. 567 ss. abgedruckter Dialogus veram et genuinam librorum Gebri sententiam explicans verfasst ist, lässt darin den als mit Geber redend eingeführten Demogorgon den Ersteren ansprechen: Salve magni Mahumetis sapientissime nepos, worauf Geber ebenso artig antwortet: Salvum te advenisse gaudeo; sed quae causa est tam longinqui itineris?, um sich von seinem Besuche dann weiter ausfragen zu lassen. Aber bei solchen Erzeugnissen der Phantasie Späterer ist hier nicht zu verweilen.

[18]) Dass als der Geber, welcher als alchemistische Autorität sich berühmt gemacht habe, nicht bloss der Dschâbir Ben Hajjân oder el-Sufi sondern auch der Dschâfer el-Sâdic betrachtet worden ist und es an Verwechselungen Beider nicht fehlt, hatte ich S. 14 zu erinnern, und S. 18 f. in Anmerk. 16, dass der Alchemist Geber auch mit einem ebenso benannten Mathematiker und Astronomen zusammengeworfen worden ist. Herbelot sagt im Anschluss an das S. 16, Anmerk. 15 Mitgetheilte: Il y a un autre *Giaber*, surnommé *Schamseddin*, qui étoit *Andalousi*, c'est-à-dire, *Arabe d'Espagne*, et qui portoit aussi le surnom *d'Al Maleki*, dont il y a plusieurs ouvrages en vers sur l'art Poétique et sur la Grammaire. Wohl mit Bezugnahme hierauf erinnert Lenglet du Fresnoy (Histoire de la philosophie hermétique [à la Haye, 1742], T. I, p. 74) daran, dass es auch einen Mann arabischer Herkunft mit ähnlich klingendem Namen, wie Geber, gegeben habe, der aus Andalusien gebürtig, Dichter und ganz gewiss eine von dem Alchemisten Geber verschiedene Person gewesen sei, la Chimie et la Poësie étant deux expèces de folies, qui ne sont pas toujours compatibles, parce que l'une et l'autre demandent l'homme tout entier; welche Bemerkung des witzelnden Abbé's um so frivoler erscheint, wenn man bedenkt, dass nach Hadschi Chalfa (T. V, p. 104 der Flügel'schen Ausgabe des bibliographischen Wörterbuches Desselben) von dem, durch Angabe des Todesjahres identificirten Alchemisten Dschâbir auch ein Liber de poesi existirt (ebenda, T. VI, p. 396, findet sich auch angegeben, dass derselbe vielseitige Schriftsteller ein, wiederum einem ganz anderen Wissensgebiete zugehöriges Werk: summa philologiae studia verfasst habe, von anderem, schwerer zu Classificirendem, wie z. B. T. VI, p. 273: pretiosissimae animarum ganz abgesehen). Arabische

thische Person [19]) steht der Geber da, welcher als der Hauptlehrer

Gelehrte von ähnlichem Namen, wie der des Abu Musa Dschâbir Ben Hajjân — el-Sufi — — gab es aber noch Mehrere. Hammer (Literaturgesch. d. Araber, I. Abtheil., Bd. III, S. 299 f.) vermuthet, dass in der in dem Fihrist gegebenen Aufzählung einer übergrossen Anzahl von Werken des eben Genannten die Schriften mehr als eines Dschâbir zusammengeworfen seien, nicht nur eines älteren und eines späteren, sondern vielleicht auch einige des el-Bettáni (des in der zweiten Hälfte des 9. Jahrhunderts lebenden, von den Abendländern Albategnius genannten Astronomen), dessen Name Muhammed Ibn Dschâbir (vgl. S. 17, Anmerk. 15) war. Steinschneider (Virchow's Archiv f. pathol. Anat. u. s. w., Bd. XXXIX [Berlin 1867], S. 311) berichtet, dass ein dem Galen beigelegtes Werk von Honein (im 9. Jahrhundert) von Neuem für einen Abu Dschafar Ibn Musa erläutert wurde; von dem nämlichen Kenner dieses Zweiges der Literaturgeschichte wird (a. e. a. O., Bd. XXXVII [Berlin 1866], S. 365) ein medicinischer Schriftsteller, Abu Dschaafer Ahmed Ibn ol-Dschezzar besprochen, welcher aus Kairowan in Afrika war und in der zweiten Hälfte des 10. Jahrhunderts starb. Von dem uns hier beschäftigenden Dschâbir Ben Hajjân war der S. 12, am Ende der Anmerk. 8 als Jábir Ben Hayyán Mohammedi Ben Menkimeshin Genannte verschieden. Eines Jabir Ben Hayyan als eines um 1081 Verstorbenen gedenkt Hadschi Chalfa (a. a. O., T. I, p. 280; vielleicht des Nämlichen auch noch daselbst p. 256), ferner (T. III, p. 539) eines Jafar [Ben Mohammed] Ayani, welcher ein in der Uebersetzung als cremor consiliorum betiteltes, in türkischer Sprache vorliegendes Werk um 1596 für den Pascha Hassan in Sana schrieb, und auch abgesehen von einem Jafar Ben Hasan Ben Yahya Ben Saidet, von welchem da (T. VI, p. 292) gemeldet wird, dass er um 1277 ein Buch über Religionsvorschriften geschrieben habe, kommen in des Hadschi Chalfa Werk noch andere arabische Schriftsteller mit einem, Dschâbir ähnlich klingenden Namen vor (in Flügel's Uebersetzung dieses Werkes sind die arabischen Namen für englische Aussprache wiedergegeben). Von einem medicinischen Schriftsteller Abu Dschafer Ahmed Ben Muhammed Ben Ahmed Ben Sajjid el Gâfiki berichtet Wüstenfeld (a. Anmerk. 6 a. O., S. 98), dass derselbe seiner Zeit der gelehrteste Arzt Spaniens war und 1164 starb. An Material dafür, dass verschiedene Persönlichkeiten von mehr oder weniger ähnlich klingendem Namen hätten zusammengeworfen oder verwechselt werden können, fehlte es also nicht. Aber Schmieder's (in Dessen Geschichte der Alchemie, S. 93) Unterscheidung eines älteren Alchemisten Geber, welcher als Neophyt im Islam (vgl. S. 18, Anmerk. 16) diesem einfachen Namen Nichts zuzusetzen gehabt habe und welcher der Verfasser der unter diesem Namen in Europa verbreiteten alchemistischen Schriften gewesen sei, und eines jüngeren Geber, welcher Abu Mussa Giabr Ben Haijam al Sofi genannt worden, wohl ein Sohn des Ersteren (Ben Haijam al Sofi sei vermuthlich aus *υἱὸς ἁγίου τοῦ σοφοῦ* entstanden) und Verfasser einiger in arabischen Handschriften existirender alchemistischer Werke gewesen sei, ist ebenso haltlos als grundlos.

[19]) Welche Unsicherheit bezüglich des Dschâbir Ben Hajjân oder el-Sufi und der unter seinem Namen gehenden alchemistischen Schriften schon im 10. Jahrhundert, zur Zeit der Abfassung des Fihrist, vorhanden

der Alchemie und damit auch der Chemie lange Zeit hindurch so hoch geehrt war [20]) und dessen Namen die Schriften tragen, von deren

war, ergiebt sich aus dem in Anmerk. 15 Mitgetheilten. Geradezu angezweifelt wird später, ob jener Dschâbir je gelebt, ob diese Schriften wirklich einer bestimmten, als Geber bezeichneten Person angehören. Memoria digna, sagt Reiske a. Anm. 12 a. O., p. 629, est animadversio Ibn-Nabatae (d. i. des Djelal Eddin Mohammed Ibn-Nubata, welcher um die Mitte des 14. Jahrhunderts lebte) ad illud Ibn Zaiduni (Ibn Zaidun, ein Maure aus Spanien, lebte um die Mitte des 11. Jahrhunderts; von ihm Geschriebenes wurde durch jenen Ibn-Nubata commentirt): „ac si tu Gabero filio Haiani revelasses mysterium Alchymiae", ubi Gaberum vel Geberum a Gafaro nostro (dem Dschafer el-Sâdik) diversum proponit. Addit igitur Ibn-Nabata: „Hujus Gaberi Haianidae nuspiam certa et fida exstat notitia. Quod robur addit opinioni quorundam, nomen esse fictum, quod Alchymistae supposuerint et confinxerint in libris suis vulgatis, quo auctorem hujus scientiae celarent". In neuerer Zeit äusserte sich E. H. Meyer (Geschichte der Botanik, Bd. III [Königsberg 1856], S. 98) bei der Besprechung des Châlid Ben Jezîd, und was bezüglich Desselben unsicher sei: „Andere machen ihn zu einem Schüler des noch fabelhafteren Gábir (gewöhnlich Geber genannt), dessen angebliche alchemistische Werke zum Theil noch existiren, und für die Geschichte der Chemie von Bedeutung sein sollen. Aber Ǵábir scheint fast 100 Jahre später gelebt zu haben. Man sieht, wie sich Geschichte und Sage hier noch vermischen". Und mit Bezugnahme darauf, dass unter den Schriften, welche Châlid angeblich aus dem Griechischen in's Arabische übersetzen liess, möglicherweise auch botanische Zauberbücher gewesen seien: „Doch eben so möglich, dass weder ein Gábir noch ein Châlid Ben Jazîd jemals lebten oder schrieben". Und für Steinschneider (Virchow's Archiv für pathologische Anatomie u. s. w., Bd. LII [Berlin 1871], S. 364) ist „Abu Musa Dschabir ben Hajjan, vulgo Geber, eine fast mythische Person aus der ersten Zeit des Islam, als Alchemist berühmt".

[20]) Dafür, in welchem Ansehen Geber bei den Arabern stand, legt das bezüglich seines Lebens in Anmerk. 15 Mitgetheilte schon Zeugniss ab; dazu auch, wie die unseres Wissens zuerst bei ihm dargelegte Lehre von chemischen Grundbestandtheilen der Körper bei Späteren unverändert reproducirt wird. Was ausdrückliche Bezugnahme auf ihn in alchemistischen Schriften von Arabern betrifft, so beschränke ich mich hier auf wenige Bemerkungen. Dafür, dass der als Arzt und als medicinischer Schriftsteller so berühmt gewordene Rhases (in der zweiten Hälfte des 9. und dem ersten Viertel des 10. Jahrhunderts) Geber als Autorität nenne, kenne ich — etwa mit Ausnahme des im Fihrist Angegebenen (vgl. in Anmerk. 15 S. 15) — kein verlässiges Zeugniss; ein Liber de aluminibus et salibus, als dessen Verfasser in dem 13. Jahrhundert und noch in neuerer Zeit Rhases betrachtet worden ist, enthält zwar eine solche Bezugnahme auf Geber (Höfer's Histoire de la chimie, 2. ed., T. I, p. 343), aber diese Schrift gehört nicht Rhases an (vgl. Anmerk. 63; über die angebliche Bearbeitung und Commentirung eines Werkes von Geber durch Rhases und durch el-Dschildeki, in der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts, vgl. bei Steinschneider a. S. 12 f., Anmerk. 9 a. O., S. 71). Der unter Avicenna's Namen gehende alchemistische Tracta-

Inhalt man Kenntniss nehmen muss, wenn man die Ausbildung der Chemie übersehen, wenn man namentlich auch sich über die Quelle

---

tulus, wie der Aufsatz in der lateinischen Uebersetzung in Mangeti Bibliotheca chemica curiosa (T. I [Genevae 1702], p. 626) einfachst überschrieben ist, hat mehrfach (namentlich Cap. VI; a. e. a. O. p. 630 s.) Bezugnahme auf von Geber Gesagtes, und dieser Aufsatz wird den ächten Schriften Avicenna's zugezählt (vgl. Wüstenfeld a. Anmerk. 6 a. O., S. 72 f.); in dem, mit Unrecht (vgl. Anmerk. 69) als von diesem berühmten Araber herrührend betrachteten Buche de anima findet sich (Dictio I, cap. III; in der Anmerk. 9 angeführten Ausgabe p. 49 ss.) eine Disputatio cum Geber de lapide, beginnend; In nomine Domini, dixit Abuali Abincine: Incipiam dicere in capitulo tertio rationes cum Geber Abinhaen, qui fuit magister magistrorum in hoc magisterio, übrigens da, wo in diesem Buche nomina magistrorum istius artis, nämlich der Alchemie aufgezählt werden (Dictio I, cap. VI; a. e. a. O. p. 67), auch Geber Abenhaen genannt. Aus arabischen Handschriften hat Casiri mitgetheilt, wie ein anonymer alchemistischer Schriftsteller chymicorum principis *Giaberi Ben Haian* vestigiis insistere se profitetur (a. S. 16 f., Anmerk. 15 a. O., T. I, p. 205), dass ein Anderer, *Zulnunus Abrahami filius*, Aegyptius, Akhmimensis (der in dem S. 15, Anmerk. 15 aus dem Fihrist gegebenen Bericht als el-Achmimi Bezeichnete?) gewesen sei artis chemicae peritia *Gebero Ben Haiano* certe non impar (a. S. 16 f., Anmerk. 15 a. O., T. I, p. 441; „aus der Classe des Dschâbir Ben Hajjân" übersetzt mir aus dem da mitgetheilten arabischen Texte G. Weil). In Beziehung darauf, wie Geber in dem Mittelalter bei den mit Chemie oder Alchemie sich Beschäftigenden in Achtung stand, von Arnaldus Villanovanus (in dessen Speculum alchymiae; Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 687 u. 688) und von Roger Bacon ebenso wie in dem vorher angeführten, dem Avicenna zugeschriebenen Buch als magister magistrorum, von Bacon auch als pater philosophorum (in Dessen Opus minus; Fr. Rogeri Bacon opera quaedam hactenus inedita; edited by J. S. Brewer; Vol. I [London 1859], p. 313) geehrt, — darauf Bezügliches werde ich bei der Besprechung der einflussreicheren Repräsentanten des chemischen Wissens und des alchemistischen Strebens in jener Zeit vervollständigen und da (bei der Berichterstattung über die unter dem Namen des Raymundus Lullus verbreiteten alchemistischen Schriften, in Anmerk. 169) auch der Verwechselung zu gedenken haben, welche daraus hervorging, dass der Muhammedaner Geber von Alchemisten christlichen Glaubens wohl auch als paganus philosophus oder geradezu als paganus citirt wurde. Die wenigen vorstehenden Angaben mögen vorerst genügen, eine Vorstellung davon zu geben, wie lange Geber's Autorität sich erhielt. Wenn übrigens Höfer (Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 327), um Dies ersehen zu lassen, sagt: Cardan le place au nombre des douze plus subtils génies du monde, so ist zu erinnern, dass, wo in des Cardanus 1550 zuerst veröffentlichtem Buch de subtilitate (L. XVI; [Lugduni 1554], p. 597) die zwölf Männer, welche subtilitate praestantes vor Anderen hervorragend gewesen seien, aufgezählt werden, zwar auch Heber Hispanus genannt wird, aber Dieser wie die Uebrigen auf Grund mathematischer Leistungen.

Es soll aber hier nicht verhehlt bleiben, dass Geber's Autorität auch

der allgemeineren chemischen Ansichten unterrichten will, die fast während des ganzen Mittelalters die herrschenden waren und noch weiterhin Einfluss ausübten. Wenn auch nicht auf das in arabischer Sprache Geschriebene zurückführbar, was als von Geber verfasst von Schriftstellern des Morgenlandes genannt und in Bibliotheken des Abendlandes gekommen ist[21]): seit langer Zeit sind doch diese Schrif-

---

manchmal, selbst bei Alchemisten, angezweifelt worden ist. Diejenigen, welche auf seine Angaben sich verlassend die Metallveredlung zu bewerkstelligen trachteten, fanden nicht, was sie suchten, wurden von dem Fehlschlagen ihrer Hoffnungen unangenehm berührt und gaben dann manchmal dem Misstrauen gegen den sie ihrer Meinung nach irre leitenden Führer, welches an die Stelle des früheren Vertrauens getreten war, in mehr oder weniger geistreicher Weise Ausdruck. In Hadschi Chalfa's bibliographischem Lexicon wird (in Flügel's Ausgabe T. V, p. 270 ss., und nach Dessen Uebersetzung) Doctrina alchymiae dargelegt, und verschiedene Ansichten darüber werden besprochen, was die Kunst in der Nachahmung der Natur bewirken könne, ob auf die alchemistische Kunst schon bei Aelteren hingewiesen, ob sie schon in den Figuren alter ägyptischer Tempel repräsentirt sei, u. a. Da heisst es (a. e. a. O., p. 277; ich weiss nicht, weshalb da Dschâbir nicht als Schüler sondern als Lehrer des Dschafer el-Sâdic genannt ist): Vir quidam, qui experientia edoctus labore se fregit, ut sollicitudo ei afferretur, operibus *Jábiri*, *Jafaris El-Sádic* magistri, inscripsit: Hic est ille, qui scriptis — eos qui ante vixerunt et serius fefellit. — Tu non es nisi fractor (*kásir*) — et mentitur qui te restitutorem fracti (*jábir*) nominavit. — Ille autem in quaerendo philosophorum lapide mentem continuo exercuit, et hoc studio vitam perdidit. Solchen Wortwitz mit Geber's Namen zu machen, erlaubte man sich indessen auch im Abendland, namentlich in dem Sinne, dass für Den, welcher nach einer zuverlässigen Vorschrift zur Metallveredlung begehre, Geber keineswegs der Geber sei. Mit Einem Beispiele hierfür hat man zur Genüge. Die Einleitung zum Hermetischen Rosenkrantz [Frankfurt a. M. 1747], in welchem ausser drei anderen alchemistischen Tractaten auch einer des Artephius den Kunstbeflissenen geboten und dieser namentlich Dem gegenüber, was Geber und Raymundus Lullus geschrieben haben, als besonders gute Anleitung zur Darstellung des Steins der Weisen enthaltend gepriesen wird, beginnt:

Mein Leser! hast du Lust den Stein der Weisen zu bereiten,
So lies nur den *Artephium*, der wird dich nicht verleiten.
Der *Lullius* setzt viel Process, wenn man sie hat vollendet,
Befindet sichs, dass Zeit und Kost vergeblich angewendet.
Der *Geber* auch gar wenig gibt, damit dir ist gedienet,
Wer seinen Worten folget schlecht, gar wenig der gewinnet.

[21]) Bezüglich der für die Geschichte der Chemie in Betracht kommenden Werke, als deren Verfasser Geber genannt wird, benöthigt besondere Besprechung, was von Arabern selbst über diesen Gegenstand ausgesagt wird und was sonst den Angaben über arabische Handschriften, welche dem

ten in lateinischer Uebersetzung im Abendlande bekannt; unter den

---

Geber zugeschriebene alchemistische Abhandlungen enthalten, zu entnehmen ist, und was die in lateinischer Sprache unter jenem Namen verbreiteten Werke betrifft.

Angaben über alchemistische Schriften des Geber bringt aus dem 10. Jahrhundert der Fihrist, dessen Verfasser auf das in Anmerk. 15 (S. 14 f.) Mitgetheilte nach Hammer's Uebersetzung folgen lässt die „Titel seiner (des Dschâbir Ben Hajjân) alchemischen Werke, deren Zahl über tausend betragen soll, von denen wir aber hier nur die aufführen, die wir selbst gesehen oder von deren Daseyn uns verlässliche Zeugen versichert haben". Es werden nun weit über hundert Titel einzelner Schriften namhaft gemacht, auf eine Anzahl anderer noch summarisch hingewiesen; auch Dschâbir's eigener Angaben über Dessen schriftstellerische Thätigkeit wird gedacht, nach welchen Dieser dreihundert Abhandlungen über verschiedene Gegenstände der Kunst (der Alchemie) abgesehen von anderem dahin Einschlägigem verfasst habe. Ich gehe auf das da Mitgetheilte hier nicht ein, weil für keine der dem Titel nach angegebenen Schriften sich eine Hinweisung ergiebt, dass sie zu einer der im Abendland unter Geber's Namen bekannt gewordenen Schriften in Beziehung stehe, und weil über den Inhalt gar keine Auskunft gewährt wird; auf Weniges von diesen Angaben nur, was nach einer oder der anderen Richtung hin beachtenswerth ist, habe ich in anderen Theilen dieser Zusammenstellung Bezug zu nehmen. Uebrigens ist bereits S. 21, Anmerk. 18 auf die Vermuthung hingewiesen worden, es mögen in dieser Aufzählung etwa eines halben Tausend von Werken, die da dem jetzt uns in Besprechung stehenden Geber zugeschrieben werden, Werke verschiedener arabischer Schriftsteller von ähnlichem Namen zusammengeworfen sein.

Ibn Challikan weiss im 13. Jahrhundert über die Schriften des Dschâbir Ben Hajjân bei Besprechung des Dschâfer el-Sâdic nach Slane's Uebersetzung (a. Anmerk. 8 a. O., p. 300) Folgendes zu berichten: He (Dschâfer el-Sâdic) composed a discourse (*or treatise*) on alchemy, augury, and omens, and the sûfi Abû Mûsa Jâbir Ibn Haiyân of Tarsus compiled a work of two thousand pages, in which he inserted the problems of his master Jaafar as-Sâdik, which formed five hundred treatises (die Uebersetzung ist in ihrem letzten Theile nicht ganz klar; mein College G. Weil, welcher mir auf zahlreiche Anfragen dankenswertheste Auskunft zukommen liess, giebt mir als wörtliche Uebersetzung der betreffenden Stelle aus der Wüstenfeld'schen Ausgabe des arabischen Textes des Ibn Challikan: „Sein [Dja'far Assadik's] Schüler, der Sufi Abu Musa Djâbir Ibn Hajjan aus Tarsus, hat ein Buch von tausend Blättern verfasst, in welchem die [kurzen] Abhandlungen des Dja'far Assadik, fünfhundert an der Zahl, enthalten sind").

Hadschi Chalfa hat in seinem, um die Mitte des 17. Jahrhunderts geschriebenen bibliographischen Lexicon mehrere, theilweise ausdrücklich als alchemistische charakterisirte Schriften Geber's besprochen, für mehrere derselben auch die Anfangsworte angegeben. Ich theile, was sich hierauf bezieht, nach der in der Flügel'schen Ausgabe jenes Werkes enthaltenen lateinischen Uebersetzung hier mit. Einfach ist Dschâbir genannt als der Verfasser einer Expositio alchymiae (T. I, p. 516; sie beginnt mit einem Lobe Gottes). Ausdrücklich ist Dschâbir Ben Hajjân genannt als der

Titeln: Summa perfectionis magisterii, De investigatione magisterii o.

Verfasser einer Laetitia spirituum de lapide philosophorum (T. III, p. 482; sie beginnt in ähnlicher Weise), dann einer Doctrina bene recondita de alchymia (T. IV, p. 247), ferner eines Liber proprietatum major (T. V, p. 81 s.; der Angabe des Titels und des Verfassers ist hier noch zugesetzt: Libri septuaginta unus de Alchymia, qui ita incipiunt: Laus Deo talis, quali pro generositate sua dignus est et qualem meretur etc. Inquirit ibi in proprietates rerum, quae ad Alchymiam pertinent. Der Verfasser wird hier als ein Theosophus bezeichnet; T. III, p. 365 wird Bezug genommen auf den Sheikh *Jábir Ben Hayyán Kufi* theosophum, cujus opus mille quaestiones complectitur), ferner eines Liber septuagenarius de alchymia (T. V, p. 93), endlich eines Liber lunae de alchymia (T. V, p. 137; pertinet ad centum duodecim scripta, quae *Abu Musa Jábir Ben Hayyán* composuit, ist der Angabe des Titels noch hinzugefügt), letztlich einer Schrift: Utilitates lapidis philosophorum post perfectam ejus praeparationem (T. VI, p. 140). Wobei es dahin gestellt bleiben muss, ob andere als von Dschâbir Ben Hajjân verfasst hier aufgeführte Werke: Caussae fodinarum (T. IV, p. 246), Liber incendii (T. V, p. 34; es beginnt auch mit einem Lobe Gottes), Liber puri (T. V, p. 106; es beginnt in ähnlicher Weise. Der Angabe des Titels ist beigefügt: ad quingenta scripta pertinens; T. V, p. 282 wird angegeben: *Jábir* prae omnibus suis scriptis librum „Quingenti" inscriptum peculiarem in arte et ceteris anteponendum esse voluit), Liber foederis (T. V, p. 120: Compendium, quod ita incipit: Hic liber foederis est, quod vobis mando, o generosorum filii etc.), Liber rerum selectarum, duo volumina (T. V, p. 163), Alchemistisches enthalten. — Aber es ergiebt sich mir kein irgend genügendes Indicium dafür, dass man in einer dieser Schriften das Original einer der unter Geber's Namen im Abendlande verbreiteten vermuthen dürfe.

Arabische Handschriften von Werken, als deren Verfasser Geber angegeben ist, sind in verschiedene Bibliotheken Europa's gekommen, und der Voraussetzung, dass sie die Darlegungen enthalten, welche bei den europäischen Alchemisten in so hohem Ansehen gestanden hatten, gab man Ausdruck durch die Behauptung, dass Dem so sei. Namentlich die Bibliotheken zu Rom, zu Paris und zu Leyden sind genannt worden als Handschriften des arabischen Textes solcher Werke Geber's besitzend, die in lateinischen Uebersetzungen allgemeiner verbreitet geworden seien. — Darüber, was die Vaticana von arabischen Manuscripten haben mag, die unter Geber's Namen Alchemistisches enthalten, ist mir Nichts bekannt geworden. — Die ehemals Königliche Bibliothek zu Paris hat Ein Werk unter Geber's Namen in einer arabischen Handschrift, zusammen mit noch mehreren alchemistischen Aufsätzen, als deren Verfasser Ostanes genannt ist; unter Dem, was der Codex (bombycinus) N° 972 enthalte, findet sich auch angegeben (Catalogus codicum manuscriptorum bibliothecae regiae, T. I [Parisiis 1739], p. 204): Opus inscriptum ketab al molk, id est, liber regni sive possessionis et divitiarum, tractatus chymicus, et pars octava quingentorum illorum quos de hoc argumento literis consignavit *Abou Moussa Giaber ben Haijam al Sofi*, qui vulgo *Geberi* nuncupatur. Dieses Werk kam uns bereits einmal (S. 19 f., Anmerk. 17) um seines Titels willen in Betracht, und davon, welchen Werth in Geber's Augen seine, in lateinischer Uebersetzung „Quingenti" betitelte Schrift gehabt

haben soll, war auch schon in dieser Anmerkung (S. 26) die Rede; aber über den Inhalt besagten Werkes ist weiter Nichts bekannt. — Davon, dass die reiche Leydener Bibliothek unter Geber's Namen verbreitete alchemistische Werke in arabischen Handschriften besitze, ist oft gesprochen worden, und selbst so, als ob die Bekanntschaft mit jenen Werken wesentlich auch von der mit diesen Handschriften ausgegangen sei (Boerhave's Elementa chemiae [Lugduni Batavorum 1732, p. 15] enthalten vor der Aufzählung solcher Werke Geber's die Angabe: Geber — — scripsit arabice, — — prodiit ex musaeo Golii, versus in latinum a variis; über eine angeblich von Golius selbst angefertigte lateinische Uebersetzung einer solchen Handschrift vgl. weiter unten). Der 1674 gedruckte Catalogus bibliothecae publicae Lugduno-Batavae nannte, wo die Libri M. S. S. Arabici etc. legati Warneriani aufgezählt wurden, (p. 342): „Chem. Giaber (vulgo Geber) F. Hajan in hac arte princ.". Der Catalogus bibliothecae publicae universitatis Lugduno-Batavae [Lugd. Batav. 1716] gab (p. 443) die Auskunft, da (und zwar unter den Handschriften aus dem Warner'schen Vermächtniss, nicht unter den von Golius, dem 1667 gestorbenen Kenner der arabischen Sprache aus dem Orient mitgebrachten; vgl. daselbst p. 409) seien „Giaber (vulgo Geber) Ben Hajjan Tousensis Souficus de lapide philosoph.", ferner „Ejusdem tract. de invenienda arte auri et argenti, sive de alchimia", endlich „Ej. duo alii tractatus de eadem materia". Aber die erste dieser Schriften ist, wie in eingehender Besprechung derselben der Catalogus codicum orientalium bibliothecae academiae Lugduno-Batavae, auctoribus P. de Jong et M. J. de Goeje, Vol. III [Lugd. Bat. 1864], p. 197 ss. belehrt, gar nicht alchemistischen Inhaltes, sondern sie handelt über einen Zweig des Geheimwissens, für welchen es schliesslich darauf ankommt, wie sich aus dem Namen eines Menschen oder einer Sache Folgerungen bezüglich der Complexion: des Gehaltes an den vier Aristotelischen Fundamentaleigenschaften ziehen lassen; der zweite jener Aufsätze ist nach dieser neueren Arbeit wirklich alchemistischen Inhaltes: Liber quem misericordia ductus Djábir conscripsit, contra fratres-Alchymistas directus, veram (ex auctoris mente) methodum physices tractandae continet, und weil derselbe weniger für Gelehrte als für den allgemeinen Gebrauch geschrieben sei, habe sich der Verfasser alles Dessen enthalten, was nicht Jedem klar sei, namentlich der Terminologie der Gelehrten; über zwei andere Handschriften giebt die soeben citirte neuere Arbeit die Auskunft, die eine enthalte Excerpte aus einer Schrift desselben Verfassers, wie es scheine auch auf Alchemie Bezügliches, und der Anfang der anderen sei: Lapis philosophorum constat 4 elementis — — (das hier wie sonst in dieser Arbeit in arabischer Sprache Mitgetheilte muss ich übergehen: zugefügt wird dann noch: Singulis hisce opusculum consecravit modo dictus Djábir Ibn-Haijan, quem jure in titulo primi opusculi auctorem vocari, probant locus f. 100° ubi dicit — —, et subscriptionis opusculi tertii verba quae supersunt — —). — Auf ungenügendere Angaben, welche ich über das Vorkommen von Handschriften, die unter Geber's Namen Alchemistisches enthalten sollen, auf anderen Bibliotheken gefunden habe, gehe ich hier nicht ein; aber an Das, was von Solchem das British Museum besitzt, habe ich noch zu erinnern. Da sind, wie der Catalogus codicum manuscriptorum orientalium, qui in Museo Britannico asservantur, Pars II [Londini 1846] angiebt: (p. 284) Excerpta quaedam de operationibus alchymicis, desumpta maximam partem ex operibus Jábir Ibn Hayyán; (p. 464) Jábir

Ibn Hayyán: Tractatus alchymicus, Tit. „Liber Facilis" oder in welchem von der leichtesten Ausführung der alchemistischen Operationen gehandelt werde; Ejusdem Jábir Tractatus alias alchymicus, Tit. „Liber Sinceri, sive de fundamento sincero"; Liber Crinis, scil. de crinis tractatione alchymica, auctore eodem Jábir; (p. 465) Jábir Ibn Hayyán: Tractatulus de Lapide, Tit. „Laceratio velorum"; (p. 637) Jábir Ibn Hayyán: Opusculum de alchymia, Tit. „Liber principiorum de summa librorum [*sic*] staterarum"; Ejusdem Jábir opus aliud de eadem disciplina, Tit. „Arcanum arcanorum"; (p. 638) Jábir Ibn Hayyán: Opus de arte alchymica, Tit. „Liber proprietatum magnus" (dazu wird noch angegeben: Titulo supra scripto additur in codice: „Appellatur etiam Liber Summarii". — Opus dividitur in libros septuaginta unum, qui numeris quidem distinguuntur, nullos autem titulos prae se ferunt). Aber über den Inhalt auch dieser Schriften, und darüber ob eine derselben das in einer unter Geber's Namen in lateinischer Sprache verbreiteten Stehende (die zuletzt als Liber Summarii erwähnte z. B. etwa das in der Summa perfectionis magisterii Stehende) enthalte, ist Nichts bekannt. — Dabei, nun auch noch zu besprechen, auf welches von Einer Seite als handschriftlich existirend angegebene Werk etwa auch noch von anderer Seite gemachte Angaben hinweisen oder hinzuweisen scheinen, dürfte für den mir hier vorgesteckten Zweck Nichts herauskommen.

Es mangeln uns — bis jetzt wenigstens und meines Wissens — gänzlich die Anhaltspunkte, zwischen den arabischen Handschriften, die als in Europa befindlich oder sonst bekannt sind, und den in lateinischer Sprache als gleichfalls von Geber herrührend uns vorliegenden Werken andere Beziehungen aufzufinden, als dass die einen und die anderen alchemistischen Inhaltes sind. — Die Alchemisten betrachteten die Uebersetzung des in jenen Handschriften Enthaltenen in eine bekanntere Sprache als etwas Wünschenswerthes; der Angabe, welche derartige Handschriften auf der Pariser und auf der Leydener Bibliothek seien, fügt Höfer (Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 328) hinzu: Ces trois derniers manuscrits (die zu Leyden befindlichen) furent recueillis en Orient par Warnerus, élève du célèbre orientaliste Golius. G. Horn avait promis de les traduire en latin, dans la préface du livre intitulé: *Gebri Arabis chimia sive Traditio summae perfectionis et investigatio magisterii innumeris locis emendata, a Caspare Hornio. Accessit ejusdem medulla alchimiae Gebricae. Omnia edita a Georgio Hornio.* Lugd. Bat. in-18, 1668 (Cet opuscule, que nous possédons, est d'une rareté extrême, merkt Höfer an; ich habe es nicht zur Benutzung gehabt). — Dass zwischen Dem, was unter Geber's Namen einerseits in arabischer Sprache handschriftlich, andererseits in lateinischer Sprache gedruckt vorliegt, eine directe Beziehung statt habe, ist zwar behauptet worden, mir jedoch nicht glaublich. So z. B. sagt Thomson in seiner History of Chemistry, Vol. I [London 1830], p. 116 unter Berufung auf eine Anmerkung in Shaw's (1742 veröffentlichter) Uebersetzung von Boerhave's Elementa chemiae (wie da des Golius im Zusammenhange mit dem Bekanntwerden Geber'scher Schriften gedacht ist, habe ich oben mitgetheilt): Golius, professor of the oriental languages in the University of Leyden, made a present of Geber's work in manuscript to the public library; he translated it into Latin, and published it in the same city in folio, and afterwards in quarto, under the title of „Lapis Philosophorum". Aber Das scheint mir unbegründet zu sein. Nichts, was für die Existenz einer Golius'schen Uebersetzung eines chemi-

perfectionis, De inventione veritatis, Liber fornacum werden die wichtigeren unter ihnen gewöhnlich bezeichnet [22]).

---

schen Werkes von Geber spräche, konnte ich in Erfahrung bringen; weder da, wo von Golius' Landsleuten über Dessen wissenschaftliche Thätigkeit im Allgemeinen Kunde gegeben wird (wie z. B. in Nieuwenhuis' Algemeen Woordenboek van kunsten en wetenschappen, D. III [Zutphen 1822], z. 252 vv.), noch da, wo den Angaben über sein Leben vollständigere Auskunft über seine Werke zugefügt ist (wie in der Nouvelle Biographie générale, T. XXI [Paris 1857], p. 120 ss.), noch da, wo (wie in Poggendorff's biographisch-literarischem Handwörterbuch, Bd. I [Berlin 1863], S. 927) angegeben wird, was Golius auch für die Naturwissenschaften: durch Uebersetzung arabischer Werke über Astronomie, geleistet hat, ist von einer Uebersetzung eines Werkes Geber's die Rede. — Dem gegenüber, wie Schmieder in seiner Geschichte der Alchemie, S. 91 f. nicht etwa nur für die chemischen Werke Geber's im Allgemeinen sondern für jedes einzelne der durch lateinische Uebersetzungen bekannt gewordenen sagt, wo die arabischen Handschriften zu finden seien, muss ich bekennen, dass ich für keines der letzteren Werke Einem, den es etwa drängte den Grundtext aufzuschlagen, eine Anweisung zu geben vermöchte, auf welcher der verschiedenen Bibliotheken er das Gesuchte zu finden Aussicht habe.

[22]) Bekanntschaft mit Dem, was als von Geber herrührend durch lateinische Uebersetzung Verbreitung fand, bei Alchemisten des Abendlandes ist für das 13. Jahrhundert nachzuweisen. Was Arnaldus Villanovanus in seinem Speculum alchymiae (Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 687) unter Bezugnahme auf das von Geber in ultimo cap. de perfectione Gesagte daraus citirt, stimmt mit dem in dem letzten Capitel der Summa perfectionis magisterii, so wie uns diese vorliegt, (daselbst, p. 557) Stehenden überein. Wenn auch die unter Raymundus Lullus' Namen gehenden alchemistischen Schriften nicht von Diesem selbst im 13. Jahrhundert geschrieben sind, so gehören sie doch wohl einer sehr nahe kommenden Zeit an, und Bekanntschaft mit Dem, was als ein Werk Geber's in lateinischer Uebersetzung uns zugekommen ist, wird auch durch sie bezeugt, z. B. durch die Bezugnahme im Codicillus (daselbst, p. 883) auf das in Geber's Werk de perfecto magisterio oder (daselbst, p. 902) auf das in Summa Hebraica (Gebraica? wie schon lange vermuthet worden ist, vgl. Schmieder's Geschichte der Alchemie, S. 149; in summa perfectionis, hat hier eine in meinem Besitze befindliche, allerdings erst spätere Handschrift) Enthaltene.

Was die Handschriften betrifft, die in lateinischer Sprache Solches enthalten, was wir als über Geber's Ansichten und Lehren Auskunft gebend zu betrachten gewohnt sind, so mangelt mir bezüglich der vielleicht ältesten: der in der Vaticana zu Rom befindlichen und wohl der zuerst gedruckten Ausgabe alchemistischer Werke Geber's zu Grunde gelegten, jegliche Nachricht. Unter den Handschriften, über welche ich Etwas erfahren konnte und für welche die Zeit, in der sie geschrieben seien, durch Sachverständige angegeben wird, sind die ältesten aus dem 14. Jahrhundert. In Sammlungen alchemistischer Aufsätze wurde damals schon Solches, dessen Verfasser Geber sei, mit Anderem zusammengestellt. So hat zusammen mit vier anderen alchemistischen Werken eine der Bibliothek zu Sanct-Gallen angehörige

In diesen Schriften Geber's finden wir nicht unterschieden, was ihm von seinen Vorgängern zukam und was die Frucht eigener che-

---

Pergament-Handschrift (Verzeichniss der Manuscripte und Incunabeln der Vadianischen Bibliothek in St. Gallen [St. Gallen 1864], S. 78) auch eines unter Geber's Namen (Incipit summa Geberti [i. e. Geberi]. Totam nostram scientiam quam ex libris antiquorum — — ad artis igitur excelsae perquisitionem haec dicta sufficiant. Explicit summa geb. perfectionis magisterii): die „Aelteste unter den zahlreichen alchym. Hss. der Stadtbibl. in guter kleiner Mönchsschrift des 14. Jh., 50 Zeilen die [zweispaltige Folio-] Seite, aber stark abbrev. und im letzten Stück etwas flüchtiger geschrieben; die Anfangsbuchstaben sind ausgemalt. Auf dem Rande stehn viele Anmerkungen neuern Datums und der ganze Zustand des Cod. weist auf praktischen Gebrauch in der Werkstätte eines Alchymisten hin.“ So weit zurück gehen, nach Dem, was der Catalogus codicum manuscriptorum bibliothecae regiae, T. IV [Parisiis 1744] über die lateinischen Manuscripte dieser Pariser Bibliothek lehrt, auch hier befindliche Handschriften: Cod. 6514 (a. e. a. O., p. 251 s.; is codex [membranaceus] decimo quarto saeculo videtur exaratus), in welchem ausser 18 anderen, meist alchemistischen Aufsätzen auch Liber *Geber* de summa collectionis complementi occultae secretorum naturae; Cod. 7156 (p. 319; membranaceus, decimo quarto saeculo exaratus videtur), in welchem ausser 26 anderen alchemistischen Aufsätzen auch *Geberi*, Arabis, summa perfecti magisterii metallorum. Vielleicht eben so früher Zeit gehört noch eine, späterer Zeit gehören andere, Alchemistisches von Geber enthaltende Handschriften dieser Pariser Bibliothek an: Cod. 6679 (a. e. a. O., p. 267), partim chartaceus, partim membranaceus, welcher theilweise im 16., theilweise im 14. Jahrhundert geschrieben zu sein scheine (aber es lässt sich nicht ersehen, was von dem Inhalt in der früheren, was in der späteren Zeit), worin ausser 2 anderen alchemistischen Aufsätzen Tractatus de alchymia, inscriptus: Summa perfectionis Magistri *Geberis*, alias *Gebri*; cod. 7160 A (p. 320; chartaceus, decimo sexto saeculo ineunte videtur exaratus): ibi continetur *Geberis* sive *Gebri* compendium; cod. 7173 (p. 322), eine anscheinend im 16. Jahrhundert gefertigte Papier-Handschrift, worin ausser 10 anderen alchemistischen Aufsätzen auch Testamentum *Gebris*, alias *Gebri*, antiqui philosophi. Auch anderswo werden solche lateinische Handschriften, welche alchemistische Werke Geber's enthalten, aufbewahrt; unter den durch Ashmole in die Bodleyana zu Oxford gekommenen alchemistischen Manuscripten sind z. B. auch (Catalogi librorum manuscriptorum Angliae et Hiberniae in unum collecti [Oxoniae 1697], T. I, p. 336) *Geberi* super artem alchymiae libri VI, ferner (ibid.) mit Anderem zusammen *Geberi* liber de investigatione perfectionis, sive de lapide philosophico, auch noch (p. 339) mit Anderem zusammen *Geberi* liber investigationis; aber ich stehe davon ab, vollständiger aufzuzählen, wo sonst noch spätere, oder doch nicht als aus so früher Zeit, wie die zuerst besprochenen, stammend angegebene lateinische Handschriften der unter Geber's Namen in Verbreitung gekommenen alchemistischen Werke zu finden seien.

Durch den Druck verbreitet wurden solche Werke seit 1473, wo, wohl zu Rom, veröffentlicht wurde (Brunet's Manuel du libraire et de l'amateur de livres, T. II [Paris 1861], p. 1516: édition en caractères romains) Geberi

mischer Arbeiten gewesen sein mag; aber in einem Hauptwerk, der

Liber qui flos naturarum vocatur (in fine: Opus maximi philosophi ac regis Indiae Geber foeliciter hic complectum est ac impressum a. J. C. 1473), zusammen mit mehreren anderen alchemistischen Schriften, unter welchen auch Geberi Liber investigationum magisterii. Diese Ausgabe findet sich jetzt sehr selten mehr; ein Exemplar war in die durch Libri zusammengebrachte Bibliothek gekommen und wurde von diesem Bibliophilen als zu dem werthvollsten Theile seiner reichen Büchersammlung gehörig betrachtet (Catalogue de la partie reservée et la plus précieuse de la collection Libri [Londres 1862], p. 50; wenn hier dieses Exemplar als ein vollständigeres besprochen wird, als das von Brunet beschriebene, so beruht Dies auf einem Missverständniss des von dem Letzteren Gesagten; danach berichtigt sich auch, was Grässe in seinem Trésor de livres rares et précieux, T. III [Dresde 1862], p. 40 angegeben hat, vgl. daselbst T. VII [Supplément; Dresde 1869], p. 323). Eine Reproduction des hier Gedruckten ist wohl die, auch selten gewordene Ausgabe: Geberi philosophi perspicacissimi summa perfectionis magisterii in sua natura, ex bibliothecae Vaticanae exemplari emendatissimo nuper edita (in fine: Impressum Romae, per Marcellum Silber, ohne Jahresangabe; Brunet in seinem Manuel, T. II, p. 1517 meint, danach, von wann an M. Silber als Drucker bekannt sei, könne diese Ausgabe nicht viel früher als 1513 gedruckt sein; Grässe in seinem Trésor, T. III, p. 40 setzt die Zeit derselben zwischen 1490 und 1520). Diese Ausgabe ist oft wieder abgedruckt worden; so nach Grässe (a. e. a. O.) in der Danziger Ausgabe: Summae perfectionis magisterii in sua natura libri IV, cum additione ejusdem Gebri reliquorum tractatuum, nec non Avicennae, Merlini et aliorum opusculorum similis argumenti [Dantisci 1682] und in des Mangetus Bibliotheca chemica curiosa, T. I [Genevae 1702], p. 519 ss. unter dem Titel: Gebri, regis Arabum philosophi perspicacissimi Summa perfectionis magisterii in sua natura, ex bibliothecae Vaticanae exemplari undecunque emendatissimo edita, cum vera genuinaque delineatione vasorum et fornacum; denique Libri investigationis magisterii et testamenti ejusdem Gebri additione castigatissima. An die in dieser Anmerkung S. 30 besprochene St.-Galler Handschrift erinnert die Baseler Ausgabe von 1572, so ferne so wie in der ersteren auch in der letzteren erst dem Avicenna Zugeschriebenes (die Porta elementorum und die Dictiones X) und dann Geber's Summa perfectionis magisterii (dazwischen und nachher in dieser Ausgabe unter Geber's Namen aber auch noch Anderes, was in jener Handschrift nicht steht) enthalten ist; diese Ausgabe hat den Titel: Artis chemicae principes, Avicenna atque Geber, hoc volumine continentur; quorum alter nunquam hactenus in lucem prodiit: alter vero vetustis exemplaribus collatus, atque elegantioribus et pluribus figuris quam antehac illustratus, doctrinae hujus artis professoribus, hac nostra editione tum jucundior, tum utilior evasit [Basileae 1572].

Von den, als Geber zugehörig betrachteten und in lateinischen Uebersetzungen wiedergegebenen alchemistischen Schriften giebt es eine Unzahl von Ausgaben; sie finden sich u. A. in Schmieder's Geschichte der Alchemie, S. 91 f. aufgeführt, aber für die Richtigkeit und Vollständigkeit dieser Zusammenstellung will ich nicht einstehen. Richtige Angaben in dieser Beziehung zu machen, ist dadurch erschwert, dass diese Ausgaben, welche theilweise mehrere Geber'sche Schriften zusammen, theilweise nur je Eine

Summa perfectionis magisterii, spricht er gleich im Eingang aus,

---

enthalten, manchmal willkürlich gewählte Titel haben, welche auf besondere, von den sonst bekannten verschiedene Schriften schliessen lassen könnten, oder dass an der Stelle einer gewöhnlich für eine Schrift vorkommenden Bezeichnung für die nämliche Schrift eine andere gebraucht ist. Alchimia Geberi ist z. B. ein Titel, welcher als einer besonderen Schrift zugehörig betrachtet worden ist (so viel ich ersehen kann z. B. von Höfer, welcher in seiner Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 339 s. unter Bezugnahme auf Alchimiae Geberi lib. excud. Jo. Petreius Nurembergensis [Bern. 1545] Einiges aus ihr mit der Bemerkung mittheilt: On a révoqué en doute l'authenticité de cet écrit, mais sans en donner des raisons plausibles), aber was als in ihr stehend mir bekannt geworden ist, findet sich auch in sonst unter Geber's Namen Veröffentlichtem (namentlich in der meines Wissens nie angezweifelten Schrift de inventione veritatis). — Von diesen vielen Ausgaben Geber'scher Werke ist mir nur ein kleiner Theil unter die Hände gekommen (darunter nicht die oben erwähnte Danziger Ausgabe von 1682, welche Lenglet du Fresnoy in seiner Histoire de la philosophie hermétique [à la Haye, 1742], T. I, p. 75 und dann Poggendorff in seinem biographisch-literarischen Handwörterbuch, Bd. I [Leipzig 1863], S. 864 als eine sehr vollständige gerühmt hat), und eine etwas genauere Bekanntschaft habe ich nur mit drei Ausgaben gemacht: der oben erwähnten Baseler von 1572, worin Libellus, quem (Geber) inscripsit, de investigatione perfectionis, Libri duo, quibus titulum fecit: Summa perfectionis, sive perfecti magisterii, Liber, quem inscripsit, de inventione veritatis, sive perfectionis, und Liber fornacum sich folgen; der (Zetzner'schen) Ausgabe, die 1598 zu Strasburg unter dem Titel: Gebri Arabis, philosophi ac alchimistae acutissimi, de alchemia erschien und in welcher Summae perfectionis traditio und Liber investigationis magisterii enthalten sind, und dem in Mangetus' Bibliotheca chemica curiosa a. o. a. O. Stehenden, wo Summa de perfectione magisterii in sua natura, Liber investigationis magisterii und Testamentum Gebri philosophi perspicacissimi ac Indiae regis sich finden. Damit sind auch die Titel der uns hier in Betracht kommenden Werke Geber's angegeben; auf was sich sonst noch angeführte (de claritate alchimiae, de lapide philosophico, de epithaphio z. B. in Boerhave's Elementa chemiae [Lugduni Batavorum 1732], p. 16) beziehen, falls unter ihnen in lateinischer Sprache vorliegende Schriften gemeint sein sollten, weiss ich nicht.

Was nun den Inhalt dieser Werke im Allgemeinen, namentlich bezüglich des Ursprungs und der Fassung desselben, betrifft, glaube ich zunächst auf das Nachstehende aufmerksam machen zu sollen.

Wie ich in Anmerk. 21, S. 28 f. zu bemerken hatte, ist mir Nichts darüber bekannt, dass uns der Inhalt dieser Werke in arabischen Handschriften, bez.-w. in welchen solchen Handschriften er uns erhalten sei; andererseits ist mir auch Nichts bekannt, was einen Beweis für die von Sprengel (Ersch und Gruber's Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften und Künste, II. Theil [Leipzig 1819], S. 415) ausgesprochene Behauptung abgäbe, diese Werke seien höchst wahrscheinlich unächt, oder auch nur für die von Demselben (a. e. a. O., V. Theil [Leipzig 1820], S. 72) geäusserte Andeutung, sie seien uns nur entstellt zugekommen („doch sind die Schriften, welche wir unter seinem [Geber's] Namen besitzen, durch die betrügerischen Hände

dass er das auf Metallverwandlung Bezügliche, wie es in den Büchern

---

der Goldköche des Mittelalters gegangen, und es ist daher unmöglich zu entscheiden, was in denselben echt, und was späterer Zusatz ist"). Ich muss zwar gestehen, dass mir der Styl, in welchem die uns in lateinischer Sprache vorliegenden, als von Geber herrührend angesehenen chemischen Schriften und namentlich die Summa perfectionis magisterii abgefasst sind, Veranlassung geboten hat, meinen Collegen G. Weil zu bitten, die ersten Abschnitte der letztgenannten Schrift, welche etwas allgemeineren Inhaltes sind, darauf anzusehen, ob ihm Etwas darin darauf hindeute, dass man es hier mit einer Uebertragung aus dem Arabischen zu thun habe; und dass seine Antwort war, es finde sich hier keine Spur, welche darauf schliessen lassen könne, dass dieses Werk ein aus dem Arabischen übersetztes sei. Aber Dies schliesst wohl die Annahme nicht aus, dass auch dieses Werk, nur mit etwas mehr Gewandtheit als viele andere und mit Verwischung des sprachlichen Charakters der Urschrift, aus dem Arabischen in das Lateinische übertragen sei. Für diese Annahme, und dass eine arabische Urschrift unter Geber's Namen existirt habe, spricht, dass die in diesem Werke dargelegten Lehren in Schriften, welche unzweifelhaft arabischen Ursprunges sind, reproducirt werden — so in dem Buche de anima (vgl. Anmerk. 69) —, und zwar in einer Weise, die mir den Eindruck einer schlechteren Benutzung eines besseren Originales macht, und dass da auch Bezugnahme auf Geber selbst sich findet (was in diesem Buche von dem Verfasser desselben hin und wieder als von Geber Gesagtes anscheinend wörtlich angeführt wurde, kann ich allerdings nicht mit einiger Sicherheit auf in den uns in lateinischer Sprache unter Geber's Namen überlieferten Werken Stehendes zurückführen). Darauf, dass Geber der Verfasser der Werke sei, die uns hier in Betracht kommen, weist die Tradition hin; was über den Alchemisten Geber die Landsleute desselben berichten, widerspricht Dem nicht; bis zu der Zeit, in welcher diese Werke in der uns jetzt noch erhaltenen lateinischen Uebersetzung im Abendlande bekannt und als von Geber herrührend angesehen waren, lebte meines Wissens unter den Arabern und unter den Abendländern kein Anderer, dem man nach dem sonst zu unserer Kunde Gekommenen zutrauen könnte, dass er diese von so vorgeschrittenem chemischen Wissen Zeugniss gebenden Schriften verfasst habe, und selbst für einige Jahrhundert weiter hin gilt Dies. — So glaube ich, wenn auch mit einem nach dem Vorhergehenden leicht zu bemessenden Vorbehalt, noch diese Werke als die Geber's bezeichnen und darauf, dass sie aus dem Arabischen übersetzt seien, Bezug nehmen zu dürfen.

Was die Reihenfolge betrifft, in welcher diese Werke abgefasst sein mögen, so finden sich in ihnen einzelne eine Schlussfolgerung zulassende Andeutungen: so z. B. dass in der Schrift de investigatione magisterii (Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 558 u. 562; p. 477 u. 495 der Baseler Ausgabe von 1572) sowohl als auch in der Schrift de inventione veritatis (am letzteren Orte p. 713 u. 733) und in dem Liber fornacum (daselbst p. 741 u. 764) auf das in der Summa perfectionis magisterii Enthaltene ausdrücklich Bezug genommen ist (gleich in dem Anfange des letzteren Werkes spricht übrigens der Verfasser desselben davon, dass er in ihm das in anderen von ihm geschriebenen Büchern Enthaltene vervollständigen wolle). — Aber ich wüsste die Belegstelle nicht anzugeben für Das, was Lenglet du Fresnoy

(Histoire de la philosophie hermétique [à la Haye, 1742], T. I, p. 76) sagt: Lui-même [Geber] a soin de nous avertir de l'ordre qu'il faut observer dans la lecture de ces trois ouvrages [den in der Danziger Ausgabe von 1682 stehenden]; qui est de commencer par celui de la recherche de l'oeuvre [der Schrift de investigatione magisterii], de continuer par son testament, et de finir par l'abrégé du parfait magistère. Denn da, wo Geber in dem Eingange zu der Schrift de investigatione magisterii (Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 558; p. 474 der Baseler Ausgabe von 1572, p. 279 der Strasburger von 1598) sagt, es solle Keiner glauben, dass er diese Schrift vor der Summa perfectionis magisterii geschrieben habe, und wie die erstere dazu, die letztere besser begreifen zu lassen, dienen solle und die eine der anderen vorauszugehen habe, findet das Testamentum mit keinem Worte Erwähnung.

Von wem die uns zugekommenen lateinischen Uebersetzungen der verschiedenen Werke Geber's gefertigt sind, wissen wir für die meisten nicht; in den verschiedenen Ausgaben ist entweder davon gar nicht die Rede, oder, wie in der Baseler Ausgabe von 1572, es findet sich den Ueberschriften der einzelnen Werke beigesetzt: Incerto interprete, wovon nur Liber fornacum eine Ausnahme macht, zu dessen Ueberschrift in dieser Ausgabe bemerkt ist: Interprete Rodogero Hispalensi. Ueber welche letztere Persönlichkeit irgend Etwas in Erfahrung zu bringen, ich mich jedoch ohne Erfolg bemüht habe.

Die verschiedenen Ausgaben bringen nicht etwa nur verschiedene oder verschieden viele Werke Geber's, sondern haben auch für das nämliche Werk Abweichungen bezüglich grösserer oder geringerer Vollständigkeit, ausführlicherer oder kürzerer Angaben an einzelnen Stellen, Verschiedenheiten in einzelnen Worten oder der Ordnung der Worte zu Sätzen und dieser zu Abschnitten. Starke Verschiedenheit in Beziehung darauf, welche Vorschriften zur Reinigung in der Chemie anzuwendender Materialien gegeben sind oder fehlen, findet sich z. B. für die Schrift de investigatione magisterii, so wie dieselbe einerseits in der Baseler Ausgabe von 1572 und in Mangetus' Bibliotheca chemica curiosa, andererseits in der (Zetzner'schen) Strasburger Ausgabe von 1598 steht, und von jenen beiden Ausgaben hat wiederum die erstere nach der Stelle, mit welcher in der anderen die genannte Schrift schliesst, noch einige Sätze. Doch so zahlreich sind schon in den wenigen von mir verglichenen Ausgaben die bedeutenderen Abweichungen, der minder erheblichen Varianten gar nicht zu gedenken, dass mir der Gedanke, hier eine Aufzählung der ersteren zu geben, nicht wohl kommen kann (wie für die wichtigsten, die Destillation betreffenden Angaben die Lesarten mehrerer Ausgaben der Summa perfectionis magisterii verschieden sind, habe ich in dem ersten Stück meiner Beiträge zur Geschichte der Chemie, S. 235 f. in der Anmerkung, mitgetheilt; öfters werde ich auch in dem Folgenden erheblichere Varianten anzumerken haben). In der Abtheilung der einzelnen Werke zu Abschnitten derselben zeigen die verschiedenen Ausgaben Ungleichheit. Die Capitel-Eintheilung, welche für die Schrift de investigatione magisterii die Baseler Ausgabe von 1572 hat, fehlt in anderen Ausgaben. Was als Inhalt der Summa perfectionis magisterii mehrere Ausgaben (vgl. in dieser Anmerk. S. 31; so auch in Mangeti Bibl. chem. cur.) in vier Bücher eingetheilt bringen (die Eintheilung in vier Abschnitte legt Geber selbst dem hier Vorzutragenden zu Grunde: Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 519; p. 499 s. der Baseler Ausgabe von 1572, p. 4 s. der Strasburger Ausgabe von 1598), haben andere (so die beiden letztgenannten) in zwei Bücher eingetheilt

und die Unterabtheilung derselben ist für sie wiederum eine verschiedene. Eine Synopsis, wie der Inhalt des nämlichen Werkes in verschiedenen Ausgaben verschieden eingetheilt ist, ist für Den, welcher die letzteren zusammen benutzen will, unentbehrlich; aber daran, eine solche für die paar mir näher bekannt gewordenen hierher zu setzen, denke ich selbstverständlich nicht, da die Zahl der von ihr Gebrauch Machenden, gelinde gesagt, eine sehr kleine sein dürfte.

Wichtig ist es mir jedoch, hervorzuheben, dass die Verschiedenheiten der Ausgaben nicht etwa der Art sind, dass verschiedene Uebersetzungen des nämlichen arabischen Textes anzunehmen wären, sondern die Ueberzeugung habe ich gewonnen, dass das in den verschiedenen Ausgaben mit so viel Ungleichheit Gebrachte sich doch von einer und derselben lateinischen Uebersetzung herleitet. Wo ich für das nämliche Werk die in mehreren Ausgaben enthaltenen Fassungen vergleichen konnte, ergab sich mir eine solche Uebereinstimmung oder bei vorkommenden Abweichungen ein solches Zurückfallen in Uebereinstimmung, dass ich bezüglich des eben Gesagten keinen Zweifel hege. Namentlich auch für das Hauptwerk: die Summa perfectionis magistérii, und ich hatte in dieser Anmerkung, S. 29 bereits daran zu erinnern, dass in dem 13. Jahrhundert Arnaldus Villanovanus aus diesem Werk eine Stelle in einer mit der uns jetzt vorliegenden bis auf Unwesentliches übereinstimmenden Fassung citirte; die Ansicht, dass Arnaldus dieselbe Uebersetzung vor sich gehabt habe, welche den späteren Ausgaben des genannten Werkes zu Grunde lag, wird mir auch dadurch nicht zu einer zweifelhaften, dass ein anderer der von jenem Schriftsteller (im Speculum alchymiae; Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 687) citirten Aussprüche Geber's in der Fassung, wie ihn die späteren Ausgaben haben (es ist ganz gewiss der in der Summa enthaltene, in der eben angeführten Sammlung alchemistischer Schriften T. I, p. 521, col. 1 leicht zu findende; fast ebenso hat diese Stelle die Baseler Ausgabe von 1572, p. 506 s., stärker abweichend die Strasburger von 1598, p. 13 s.), etwas weniger wörtlich mit der von Arnaldus gebrauchten übereinstimmt. Dass die ursprüngliche Uebersetzung im Laufe der Zeit, in den sich folgenden Abschriften und dann bei den Redactionen für den Druck verschiedener Ausgaben erheblichste Aenderungen erfuhr, ist ganz natürlich. Die Titel der einzelnen Werke, wurden gleich auch diese variirt, erfuhren wohl verhältnissmässig am Wenigsten Veränderung (wie sie in den Texten selbst vorkommen, schützte sie schon davor: wie auf einzelne Werke in anderen Bezug genommen ist, oder wie der Titel in einem Werke ausdrücklich angegeben ist; hic liber noster terminatur, qui de inventione veritatis, seu perfectionis intitulatur, schliesst z. B. die Schrift de inventione veritatis, p. 735 der Baseler Ausgabe von 1572). Bezüglich der Eintheilung in Bücher und die Unterabtheilung derselben, oder des Zerlegens eines Werkes in Capitel hatten Spätere schon freiere Hand, und da finden sich beträchtliche Abweichungen; was der Eine als Prooemium eines Werkes oder eines Abschnittes eines solchen betrachtete und von der Capitelzählung ausschloss, liess ein Anderer für die Reihenfolge der Capitel mitzählen, mehrere Capitel, welche Einer getrennt hielt, fasste ein Anderer zu Einem zusammen, und mitten in einem Capitel des Einen liess ein Anderer ein neues beginnen. Aehnliche (wiederholt findet sich z. B. in der Schrift de investigatione magisterii o. perfectionis in verschiedenen Ausgaben derselben vitrum da gesetzt, wo nach dem Zusammenhang mir

unzweifelhaft ursprünglich nitrum gestanden hat) oder besser dünkende Worte wurden an die Stelle vorgefundener gesetzt, vermeintliche Verbesserungen und Verdeutlichungen wurden angebracht, Kürzungen wurden als zulässig befunden, und Bemerkungen und Zusätze, welche etwa ein Alchemist auf einer von ihm gebrauchten Handschrift machte, konnten in einer davon genommenen Abschrift in den Text eingeschaltet werden (die Baseler Ausgabe von 1572 hat z. B. p. 478 in der Schrift de investigatione magisterii für das Reinigen des gemeinen Salzes zwei Vorschriften, von welchen die eine nur eine Paraphrase der anderen mit theilweise wörtlicher Uebereinstimmung ist; die eine dieser Vorschriften ist in die Strasburger Ausgabe von 1598, p. 284, die andere in die Fassung der genannten Schrift, wie sie in Mangeti Bibl. chem. cur. steht, da T. I, p. 556, übergegangen).

In einigen Ausgaben der Summa perfectionis magisterii finden sich zur Erläuterung der da beschriebenen chemischen Operationen Abbildungen von Apparaten (sie fehlen in anderen, z. B. der Strasburger Ausgabe von 1598); die in der Baseler Ausgabe von 1572, p. 566 ss. und die in Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, Tab. I gegebenen zeigen zum grösseren Theile so grosse Uebereinstimmung, dass daran, sie leiten sich von einer und derselben älteren Vorlage ab, nicht zu zweifeln ist, aber die erstere Ausgabe hat auch andere und mehr Abbildungen, als die letztere. Die in dieser Baseler Ausgabe, p. 738 ss., zu dem Liber fornacum (welche Schrift ich nur aus der genannten Einen Ausgabe genauer kenne) gegebenen Abbildungen sind, wie ich glaube bis auf Eine, übereinstimmend mit solchen, die da auch zu der Summa perfectionis magisterii gegeben sind. Es ist schwer, eine Ansicht darüber auszusprechen, ob solche Abbildungen eben so alt seien, als die ursprüngliche lateinische Fassung der betreffenden Werke. Ich erinnere mich nicht, für eine ältere Handschrift der letzteren die Bemerkung gelesen zu haben, es seien in ihr auch Abbildungen enthalten. Andererseits findet sich Bezugnahme auf Abbildungen in dem Texte, selbst wie ihn solche Ausgaben haben, die ohne Abbildungen erschienen, wie die (Zetzner'sche) Strasburger von 1598; in der Summa perfectionis magisterii heisst es z. B. da (p. 102) am Schlusse des Abschnittes de sublimatione marchasitae: Descriptio vero vasis aludel sublimationis — — haec est, ohne dass die Abbildung, auf die damit verwiesen wird, beigegeben wäre (in der Baseler Ausgabe von 1572 steht p. 580, vor der zugehörigen Abbildung, derselbe Schlusssatz, welcher, eben so wie gerade diese Abbildung, in Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 534, fehlt). Die Baseler Ausgabe von 1572, p. 591, und Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 536, haben in demselben Werke bei der Beschreibung des Destillationsverfahrens in nahezu übereinstimmenden Ausdrücken Bezugnahme auf beigegebene Abbildungen (in der Strasburger Ausgabe von 1598 fehlt p. 116 der Dies enthaltende Satz). Ich will für die Summa perfectionis magisterii keine weiteren Beispiele anführen, sondern nur noch bemerken, dass auch in dem Liber fornacum solche Bezugnahme auf Abbildungen vorkommt, p. 741 der Baseler Ausgabe von 1572 z. B.: fit autem vas distillatorium ad modum istius figurae.

Wo ich in den nachfolgenden Anmerkungen Stellen aus den durch lateinische Uebersetzung verbreiteten Werken Geber's citire, lasse ich durch M. Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, durch B. die Baseler Ausgabe von 1572, durch Z. die (Zetzner'sche) Strasburger Ausgabe von 1598 bezeichnet sein.

älterer Weisen enthalten sei, hier zusammenstellen wolle [23]). — Die unter Geber's Namen gehenden Werke enthalten eine wahre Fülle bis zu ihm nicht nachzuweisender chemischer Kenntnisse, und vieles

---

[23]) M., p. 519: Totam nostram [περὶ χημείας B., p. 497; metallorum transmutandorum Z., p. 1] scientiam, quam ex dictis [libris B. u. Z.] antiquorum [philosophorum Z.] abbreviamus [abbreviavimus B. u. Z.] compilatione diversa in nostris voluminibus, hic in summa una redigemus [hic redigimus in summam unam B.; hic in unam summam redegimus Z.]. — Ich habe bereits früher (in dem II. Stück der Beiträge zur Geschichte der Chemie, S. 317 f.) besprochen, dass bei der Unsicherheit, auf welche ältere Autoritäten hier Bezug genommen ist, die Entscheidung der Frage von grosser Wichtigkeit sei, welche Berechtigung die in einzelnen Ausgaben der Geber'schen Schriften vorkommenden griechischen Kunstausdrücke haben und ob man aus ihnen schliessen darf, dass aus griechisch geschriebenen Werken — dann wohl den Schriften von Alchemisten, die der alexandrinischen Schule angehörten — Geber sein Wissen geschöpft habe. Ich habe die damals in Beziehung hierauf gemachten Angaben an dieser Stelle zu vervollständigen. Griechische Worte finden sich in einzelnen Ausgaben Geber'scher Werke nicht etwa nur in den Ueberschriften derselben (wie denn z. B. in der Baseler Ausgabe von 1572 die Summa perfectionis magisterii, die Aufsätze de investigatione perfectionis und de inventione veritatis als περὶ χημείας libri in den Ueberschriften bezeichnet sind, und das Buch über Oefen als Liber fornacum ad exercendam χημείαν pertinentium betitelt ist), sondern auch in dem Text. Was von solchen Worten in dem Eingange der Summa perfectionis magisterii die Baseler Ausgabe hat, fehlt zwar in den hier (vgl. in dieser Anmerk. oben) mit ihr verglichenen Ausgaben. Aber wo in demjenigen Capitel desselben Werkes, welches darüber Belehrung geben soll, dass jeder der unvollkommenen Körper für den Zweck der Alchemie in besonderer Art zu behandeln sei, die erste Ausgabe (B., p. 649) hat: Sunt itaque unius generis transformanda imperfectionis corpora duo necessaria: plumbum sc. quod μέλαν, id est nigrum, dicitur et per artem Saturnus: et plumbum stridens, quod λευκὸν, id est album dicitur, da haben die anderen Ausgaben (Z., p. 199): Sunt itaque unius generis transformanda imperfectionis corpora duo; plumbum scilicet nigrum quod in arte μέλαν id est nigrum vel Saturnus dicitur: et plumbum album stridens quod Jupiter in hac arte vocatur, und (M., p. 546): Sunt itaque unius generis transformanda imperfectionis corpora duo necessaria, plumbum scilicet quod Melan dicitur, id est nigrum, et per artem Saturnus, et plumbum stridens, quod album dicitur, et in hac scientia Jupiter. Danach, dass griechische Worte aus dem Urtext in die Bearbeitung, welche in lateinischer Sprache uns vorliegt, übergegangen zu sein scheinen (vgl. auch Anmerk. 37), könnte man allerdings vermuthen, dass jener Text selbst unter Benutzung in griechischer Sprache geschriebener Quellen verfasst worden sei. Wie ich aber auch bereits (in meinen Beiträgen z. Gesch. d. Ch. a. o. a. O.) zu bekennen hatte, resultiren mir aus meiner Bekanntschaft mit Geber's Werken und aus Dem, was ich über den Inhalt jener älteren alchemistischen Schriften erfahren konnte, keine Anhaltspunkte dafür, etwas in den ersteren Stehendes als wahrscheinlich geradezu einer der letzteren entnommen zu betrachten.

schon früher Erwähnte wird hier als nun gewöhnlicher in Anwendung gebracht besprochen. In lebhaftem Gegensatze steht die Zusammenstellung chemischer Vorgänge und Erfahrungen, wie sie diese Werke uns bieten, zu der Zersplitterung der Erwähnungen derartiger Thatsachen bei den Schriftstellern des Alterthums; die Verständlichkeit der dort sich findenden Angaben und Beschreibungen zu der Unverständlichkeit der früheren, vorzugsweise Aegypten angehörenden Alchemisten, welche ich in den zwei ersten Stücken meiner Beiträge zur Geschichte der Chemie ausführlicher besprochen habe. Wohl regt Dies dazu an, auch hier wenigstens in einzelnen Angaben an Geber's vorgeschrittenes Wissen auf dem Gebiete der praktischen Chemie zu erinnern, bevor wir seine Ansichten über die Aufgabe der Chemie und über die Zusammensetzung der Körper und speciell der Metalle betrachten. — Geläufig sind Geber die Verfahren, wie man starre Körper, durch Schmelzen oder durch Lösen [24]), in den

[24]) In allgemeinerer Weise spricht er davon in der Summa perfectionis magisterii, M., p. 537 s., B., p. 599 ss., Z., p. 125 ss. Omnis solutionis perfectio adducitur cum aquis subtilibus, et maxime acutis et acribus et ponticibus [so M. und B.; acribus et ponticis *) Z.]; — — fuit autem causa inventionis ejus subtiliatio eorum, quae neque fusionem nec ingressionem habent (nämlich Befähigung zu chemischer Einwirkung auf Anderes für sich; wie die ingressio künstlich herbeizuführen sei, wird in demselben Werke: M., p. 552, B., p. 680 ss., Z., p. 241 ss. allgemeiner besprochen).

*) Aquae ponticae sind solche Flüssigkeiten, wie sie ein um 1700 in deutscher Sprache schreibender Chemiker als „scharffe Wasser" bezeichnet haben würde. Ausdrücke wie liquor ponticus, ponticitas kommen in der Summa perfectionis magisterii, so wie diese uns vorliegt, auch sonst noch vor, z. B. M., p. 543, B., p. 633 s., Z., p. 169. Das Wort ponticus mag mit irgend einer Beziehung auf πόντος, pontus, oder unter Verleitung es darauf zu beziehen, in solchem Sinn angewendet worden sein, aber es geht da keineswegs schlechthin auf Salzhaltiges. Griechische Schriften haben es weder in älterer noch in späterer Zeit in einer uns hier in Betracht kommenden Bedeutung, so weit sich nach dem in Stephani Thesaurus graecae linguae (der Hase-Dindorf'schen Ausgabe) und du Cange's Glossarium ad scriptores mediae et infimae graecitatis [Lugduni 1688] s. v. ποντικός Angegebenen urtheilen lässt. Aber bei lateinischen Schriftstellern aus der Zeit, in welche das Bekanntsein mit der Summa perfectionis magisterii zu setzen ist (vgl. Anmerk. 22, S. 29), wird ponticum mit Herbem, Bitterem oder Saurem zusammengestellt oder geradezu als mit Saurem übereinstimmend gebraucht, wie du Cange's Glossarium mediae et infimae latinitatis (ich habe die Henschel'sche Ausgabe benutzt) s. v. ponticus, ponticitas ersehen lässt. Hiernach hat u. A. (das Vorkommen des betreffenden Wortes in Dem, was als von Geber verfasst in lateinischer Uebersetzung vorliege, ist hier nicht berücksichtigt) Constantinus Africanus [welcher gegen das Ende des 11. Jahrhunderts lebte und de stomachi affectionibus schrieb]: neque in cibo vel potu acida vel pontica demus, ferner: Electuarium malorum gra-

flüssigen Zustand überführt und wie aus flüssigen oder verflüssigten Substanzen starre zu erhalten sind [25]); geläufig sind ihm die Operationen des Filtrirens [26]) und Krystallisirens [27]), des Destillirens [28]) und Sublimirens [29]) u. a.; und das Vertrautsein mit diesen verschiedenen Hülfsmitteln der praktischen Chemie befähigt ihn, viele vor ihm

natorum, et alia pontica et confortativa, auch: quorum sapor amarus et ponticus, auch de cuscute: habet amaritudinem et ponticitatem; Jacobus de Vitriaco [welcher Historiam hierosolymitanam schrieb und 1244 zu Rom starb]: sunt praeterea aliae arbores fructus acidos, pontici videlicet saporis, ex se procreantes; Matthaeus Silvaticus [ein italienischer Arzt, welcher am Ende des 13. und im Anfange des 14. Jahrhunderts florirte und Pandectas medicinae schrieb]: ponticus sapor quid est, vel austera. — Alles, was die Erkenntniss der Säuren und allgemeinere Erfassung derselben betrifft, ist für die Geschichte der Chemie von besonderer Bedeutung.

25) Die Umwandlung eines flüssigen oder verflüssigten Körpers in einen starren wird hier als coagulatio bezeichnet und von ihr wird in dem nämlichen Werke: M., p. 538, B., p. 603 ss., Z., p. 129 ss. ausführlicher gehandelt. Coagulatio est rei liquorosae ad solidam substantiam per humidi privationem reductio. Verschiedenes wird da unter der Coagulation begriffen: so namentlich die des Quecksilbers auch an sich (durch Umwandlung in Oxyd bei höherer Temperatur) und die eines gelösten Körpers durch Eindampfen. Die Präcipitation eines starren Körpers aus einer Lösung wird von Geber nicht besonders besprochen, aber öfters von ihm in Anwendung gebracht.

26) Die Filtration wird bei Geber zusammen mit der jetzt noch so genannten Destillation (vgl. Anmerk. 28) abgehandelt. Sie diente zur Klärung von Flüssigkeiten: Distillationis, quae per filtrum sine ignitione perficitur, causa inventionis fuit aquae sola serenitas; — — per eam [distillationem] quae per filtrum fit, ad cujuslibet liquorosi serenitatem perveniri potest. Darüber, in welcher Weise Geber filtrirte, vgl. im I. Stück meiner Beiträge zur Geschichte der Chemie S. 236 f., Anmerk. 42.

27) Für die Reinigung der Soda wird z. B. in der Schrift de inventione veritatis (B., p. 714) die Vorschrift gegeben, die filtrirte Lösung einzuengen, et descendit sal in parvo tempore ad fundum vasis ad modum cristalli, oder für die des Alauns (daselbst, p. 716), die filtrirte und eingeengte Lösung in glasirten Gefässen stehen zu lassen, et descendit circa latera vasis et in profundo alumen praeparatum cristallinum, u. A. Was in dieser Schrift und in der de investigatione magisterii o. perfectionis so oft mit congelare wiedergegeben ist, bedeutet Krystallisiren.

28) Namentlich in der Summa perfectionis magisterii: M., p. 535 s., B., p. 585 ss., Z., p. 108 ss., handelt Geber von der Destillation. Die wichtigsten der da gemachten Angaben habe ich in dem I. Stück meiner Beiträge zur Geschichte der Chemie, S. 235 f., Anmerk. 42 mitgetheilt.

29) Ausführlichere Angaben über die Sublimation findet man in demselben Werke: M., p. 530 s., B., p. 555 ss., Z., p. 82 ss. Die da gegebene Definition ist: Sublimatio est rei siccae per ignem elevatio, cum adhaerentia sui vasis. Da auch (M., p. 532 s., B., 569 ss., Z., p. 98 ss.) die Anweisung, ex qua materia et qua forma vas Aludel sit faciendum.

unseres Wissens noch nicht beschriebene Präparate zu gewinnen oder bereits länger bekannte in reinerem Zustande darzustellen. Er beschreibt genauer die Cupellation. Bekannt sind ihm Vitriol, Alaun, Salpeter, Salmiak, Alkali aus Weinstein und Holzasche wie auch Soda, und das Aetzendmachen des Alkali's durch Kalk; bekannt auch die Lösung des Schwefels in Aetzlauge und die Ausfällung von Schwefelmilch aus dieser Lösung durch Essig. Undeutlicher spricht er von einem durch starkes Erhitzen des Alauns zu gewinnenden Lösungsmittel, deutlicher von dem aus einem Gemische von Vitriol, Alaun und Salpeter durch Destillation darzustellenden, und dass dieses Lösungsmittel durch Zusatz von Salmiak noch geschärft werde und dann Gold und Schwefel löse. Eine Kenntniss der Mineralsäuren findet sich also zuerst bei ihm: vielleicht unreiner Schwefelsäure, gewiss der Salpetersäure und des Königswassers. Er kennt die Lösung des Silbers in der, Salpetersäure enthaltenden Flüssigkeit, und dass diese Lösung concentrirt und erkaltet Krystalle giebt. Das Quecksilber sucht er durch Destillation oder durch Behandlung mit Essig zu reinigen; er kennt die Umwandlung desselben zu einem festen Körper durch längeres Erhitzen in einem offenen Kolben; er bespricht, wie ungleich leicht das Quecksilber mit verschiedenen Metallen zu vereinigen ist; er lehrt die Darstellung von Sublimat durch Erhitzen von Quecksilber, Kochsalz, Salpeter, calcinirtem Vitriol und Alaun. Die Kenntniss noch anderer Metallsalze, namentlich essigsaurer, findet sich auch bei ihm angedeutet. Er kennt sublimirten (weissen) Arsenik, und dass mittelst desselben Kupfer weiss gefärbt werden kann; ebenso das Gelbfärben des Kupfers mittelst Tutia. Er bespricht die Einwirkung des Schwefels auf Metalle, und dass durch die Einwirkung des Schwefels auf Quecksilber und Sublimation Zinnober entsteht [30]). — Späteren Ansichten gleichsam vorausgreifend findet sich schon bei ihm angedeutet, dass in dem Schwefel ein verbrennlicher fettiger Bestandtheil stecke und Alles Verbrennliche einen

---

[30]) Meines Wissens die älteste deutliche Angabe, aus welchen für sich darstellbaren Substanzen eine eigentliche chemische Verbindung zusammengesetzt sei, hat die Summa perfectionis magisterii bezüglich des Zinnobers, da wo von dem Schwefel im Allgemeinen und der Einwirkung desselben auf andere Körper die Rede ist; B., p. 542: Mercurio quoque associatur, et [allatum M., p. 527] per sublimationem fit Usifur [vel cinnabrum Z., p. 62]. Vgl. auch Anmerk. 47.

fettigen Grundstoff der Verbrennlichkeit enthalte [31]). Solche allgemeinere Auffassung des chemischen Verhaltens findet sich noch manchmal bei Geber versucht; so z. B. wenn er sagt, alles Auflösliche sei nothwendig salz- oder alaunartiger Natur [32]), oder wenn er definirt, ein Metall sei ein schmelzbarer, unter dem Hammer dehnbarer mineralischer Körper [33]).

Aber genug von solchen, ohnehin grossentheils schon oft genug besprochenen Einzelnheiten. Denn wie auch die Fülle der in diesen Schriften Geber's dargelegten Kenntnisse und Betrachtungen auf dem Gebiete der Chemie zu vollständigerer Aufzählung derselben und zu der Angabe, in welcher Weise ausgedrückt sie uns zugekommen sind, anreizt, — hier muss ich doch davon, Dies zu versuchen, abstehen. Selbst bezüglich der Punkte, über welche Auskunft zu geben mir in dem vorliegenden Buche die Hauptsache ist: bezüglich der Ansichten Geber's über die Aufgabe der Chemie und über die Grundbestandtheile der Körper, muss ich mich in der Berichterstattung über dieselben und der Mittheilung von Beweisstellen sehr beschränken.

Der Zweig des Wissens, über welchen die hier in Besprechung stehenden Schriften handeln, hat zur Aufgabe, wie unvollkommene (unedle) Metalle in vollkommene (edle): in Silber und Gold umzuwandeln seien [34]). Darüber, dass, was in diesen Schriften als nostra

---

[31]) In der Summa perfectionis magisterii mehrfach. So z. B. M., p. 540, B., p. 619, Z., p. 147: Sulphur et arsenicum [sulphur et suum compar M.] pinguedo sunt terrae; cujus experientia manifestam probationem elicias per illius inflammationem, — — non enim inflammatur, nisi quod oleaginosum est, id est pingue; — — sulphur itaque et suum compar causam corruptionis habent, scilicet, inflammabilem substantiam. Oder M., p. 530, B., p. 556, Z., p. 83, wo u. A. die Ursachen der Verbrennlichkeit der Körper besprochen werden: Una est, quoniam unctuositas sulphuris, de cujus proprietate est de facili inflammari, — — ab eis non est ablata.

[32]) In demselben Werke, M., p. 537, B., p. 600 s., Z., p. 125 ss., sagt Geber, dem Salzartigen das als Alaunartiges Bezeichnete an die Seite stellend: Omne quod solvitur, necesse est salis aut aluminis vel eorum consimilium naturam habere; — — ex operibus naturae probare possumus, sola salium et aluminum et similium naturam servantia solubilia esse.

[33]) Die in dem nämlichen Werke (B., p. 544, Z., p. 66) gegebene, in dem Mittelalter so oft wiederholte Definition, was ein Metall sei, ist: Dicimus quod metallum est corpus minerale, fusibile [corpus miscibile, minerale fusibile M., p. 528], sub malleo ex omni dimensione extendibile.

[34]) So beginnt z. B. in der Schrift de investigatione magisterii o. perfec-

scientia, haec ars und in ähnlicher Weise bezeichnet ist, Alchemie bedeutet, kann kein Zweifel sein; wenn auch das Wort Alchemie nicht als ein in der uns zugekommenen lateinischen Uebersetzung ursprünglich stehendes vorzukommen scheint [35]): dem Sinne nach richtig ist, was in einer Ausgabe nur als nostra scientia bezeichnet ist, in einer anderen zu nostra scientia metallorum transmutandorum vervollständigt und in einer dritten durch nostra *περὶ χημείας* scientia wiedergegeben [36]).

Von Geber's Lehren über die Grundbestandtheile der Körper und namentlich von seiner, die Zusammensetzung der Metalle betreffenden Lehre eine präcisere Vorstellung zu geben, hat immerhin Schwierigkeiten, bei der Unbestimmtheit der Ausdrücke, in welchen uns die von Geber mitgetheilten Ansichten vorliegen, und bei der häufig hervortretenden Unbestimmtheit dieser Ansichten selbst. — Als das Wichtigste erscheint, dass bei Geber neben den Aristotelischen Elementen noch gewisse Grundbestandtheile als existirend betrachtet werden, welche zu den ersteren gleichsam in dem Verhältnisse stehen, wie nach späteren Anschauungsweisen zusammengesetzte nähere Bestandtheile complicirterer Verbindungen zu den entfernteren unzerlegbaren. Bei Geber finden einerseits die von Aristoteles hervorgehobenen Fundamentaleigenschaften volle Beachtung und die Aristotelischen Elemente Anerkennung, und letztere werden zur Erklärung von Zustandsänderungen der Materie herangezogen; andererseits werden gewisse Grundbestandtheile (Principien) angenommen, welche

---

tionis die im Anfange derselben stehende, auf die die metallischen Substanzen vollkommener oder weniger vollkommen machenden Körper bezügliche allgemeinere Betrachtung (M., p. 558, B., p. 474): Cum ergo haec scientia (welche Geber lehren wolle) de imperfectis tractet corporibus mineralium, in quantum ea perficere deceat [donet Z., p. 279]. Darüber, dass die vier unvollkommenen Metalle: Eisen, Kupfer, Zinn und Blei, und auch das Quecksilber, zu Gold und Silber: in solare et lunare zu vervollkommnen seien, wird in der Summa perfectionis magisterii (M., p. 545 s., B., p. 645 ss., Z., p. 194 ss.) gehandelt. Ich glaube nicht, noch auf mehr von den zahlreich gerade in dem letzgenannten Werke sich findenden, das oben Gesagte bestätigenden Stellen hinweisen zu sollen.

[35]) Denn wenn auch in der Summa perfectionis magisterii eine Ausgabe (B., p. 543) einmal dieses Wort im Texte stehend hat (Non putet tamen quis, quod sulphur per se opus compleat alchemiae), haben es andere Ausgaben (M., p. 527, Z., p. 63) da nicht.

[36]) Vgl. Anmerk. 23.

aus jenen Elementen bestehend in die Zusammensetzung gewisser Körper und namentlich der Metalle in der Art eingehen, dass sie das chemische Verhalten derselben bedingen. Schon vor Geber waren, wie aus seinen Mittheilungen hervorgeht, solche Grundbestandtheile von den Alchemisten angenommen worden, und in verschiedenen Zeiten in verschiedener Weise. Er spricht davon in der Summa perfectionis magisterii, in welchem Werk er die die Grundbestandtheile der Körper und namentlich der Metalle betreffende Lehre am Ausführlichsten darlegt, zunächst [37]) nach der Erörterung, dass die Natur die Metalle und Mineralien allmälig werden lasse; die Grundbestandtheile, auf welchen dieser Vorgang in der Natur beruhe, seien von sehr fester Zusammensetzung, und zwar seien sie nach der Lehre einiger Weisen Schwefel und Quecksilber. Weil diese Grundbestandtheile von sehr fester und harter Zusammensetzung seien, lassen sie sich nur äusserst schwer zerlegen; sie entstehen aus einer äusserst innigen Vereinigung des Feuchten und des Erdigen. Und wiederum lehrt er [38]): Nach der Ansicht einiger früheren Weisen, die sich mit

---

[37]) M., p. 522, B., p. 513 s., Z., p. 22 ss.: Dicimus, quod principia, super quae actionem suam natura fundat, sunt durissimae compositionis atque fortissimae: et sunt sulphur et argentum vivum, ut dicunt quidam philosophi. Igitur quia durissimae et fortissimae compositionis, difficillimae sunt etiam resolutionis: sed ut fiat inspissatio eorum adinvicem et induratio, taliter, quod fiat in eis contusio et extensio per malleationem, et non confractio, non est nisi per hoc, quod humidum viscosum in eorum adinvicem commixtionem salvatur per successivam et diuturnam inspissationem et per temperatissimam in minera decoctionem. Sed regulam tibi tradimus, fili, generalem, quoniam non fit inspissatio alicujus humidi, nisi prius fiat ex humido partium subtilissimarum exhalatio, et conservatio ex humido partium magis grossarum, ut sit humidum in permixtione superans siccum. Et sic admixtio sicci et humidi, ut humidum temperetur a sicco et siccum ab humido, et fiat haec substantia una in suis partibus omniomera, id est, in suis partibus homogenea [so bei M.; in B., unter Vorkommen eines weiteren griechischen Kunstausdrucks: et fiat haec substantia una in suis partibus homoeomera; substantia una in suis partibus omnino homogenea mera Z.], et temperata inter durum et molle, et extensiva in concussione.

[38]) M., p. 526 s., B., p. 537 ss., Z., p. 55 ss.: Innuimus tibi secundum aliquorum [so M.; antiquorum B. u. Z.] opinionem, qui fuerunt de secta artem nostram imitantium, quod principia naturalia in opere naturae sunt spiritus foetens [id est sulphur Z.], et aqua viva, quam et siccam aquam nominari concedimus. — — Alii autem [moderniores Z.] aliter dixerunt, quod principium non fuit argentum vivum in natura sua, sed alteratum et conversum in terram suam, et sulphur similiter alteratum et in terram mutatum. — — Et est iste modus, quod prius unumquodque eorum convertitur

Alchemie beschäftigten, seien die Grundbestandtheile, aus welchen die Metalle geschaffen werden, Schwefel und Quecksilber; jeder dieser Grundbestandtheile sei von sehr fester Zusammensetzung und aus gleichartiger Substanz bestehend, und zwar desswegen, weil in ihnen die kleinsten erdigen Theilchen in der Art mit luftigen, wässerigen und feuerigen Theilchen gemischt seien, dass keines derselben ein anderes bei der Auflösung loslassen könne. Aber bei einigen Neueren sei die Auffassung eine andere: dass nämlich nicht Quecksilber und Schwefel in ihrer eigentlichen Form die Grundbestandtheile der Metalle abgeben, sondern dass sie erst verändert und zu erdiger Substanz umgewandelt unter Mitwirkung der Wärme metallische Materie bilden; und Geber äussert sich dahin, dass die, welche solcher Ansicht sind, der Wahrheit nahe kommen, aber dass sie doch noch nicht die reine Wahrheit erfassen. — Er selbst bespricht dann [39]) Sulphur, dem nun auch Arsenik als etwas ganz Verwandtes an die Seite gestellt wird [40]), und Argentum vivum, das auch Mercurius genannt werde,

---

ad terream naturam, et ex his ambabus terreis naturis resolvitur fumus tenuissimus a calore multiplicato in viscere terrae, et hic duplex fumus est materia metallorum immediata. — — Et hi quoque sunt affines veritati, non tamen veritatem conjiciunt puram.

[39]) M., p. 527 s., B., p. 541 ss., Z., p. 60 ss.: Sulphur est pinguedo, in minera terrae per temperatam decoctionem inspissata, quousque induretur et sicca fiat, et cum indurata fuerit, sulphur vocatur. — — Argentum vivum, quod et Mercurius appellatur antiquorum usu, est aqua viscosa in visceribus terrae, substantiae subtilis, albae terreae per calorem temperatissimum unita totali unione per minima [so M. u. B.; est aqua viscosa ex subtilissima terra alba sulphurea et aqua clarissima in visceribus terrae calore naturali digesta et unita per minimam unione fortissima Z.], quousque humidum contemperetur a sicco, et siccum ab humido aequaliter. Ideoque fugit superficiem planam de facili propter suae aquae humiditatem, non autem adhaeret, quamvis viscosam habeat humiditatem, propter siccitatem illius, quae illam contemperat, et non adhaerere permittit.

[40]) Wo Geber in der Summa perfectionis magisterii (M., p. 527, B., p. 540, Z., p. 60) sich darüber äussert, in welcher Ordnung er specieller de metallorum principiis naturalibus handeln wolle, nimmt er sofort darauf Bezug, dass es deren drei gebe: sulphur, arsenicum et argentum vivum. Wo dann de arsenico gesprochen wird (M., p. 527, B., p. 543, Z., p. 64), geschieht Dies wie anhangsweise zu der Besprechung des sulphur. Restat nos de arsenico disputare, heisst es da; ad praesens igitur dicimus quod est de subtili materia et simili cum sulphure: idcirco non oportet id aliter diffiniri, quam sulphur. In hoc autem diversificatur a sulphure, quia est albedinis tinctura, ét rubedinis similiter de facili [so M.; quia est albedinis tinctura de facili, rubedinis autem difficillime B.]: sulphur vero rubedinis

geradezu als die Grundbestandtheile der Metalle. Der Schwefel sei eine im Innern der Erde durch gemässigte Einkochung eingedickte und hart gewordene Fettigkeit; das Quecksilber sei eine zähe Flüssigkeit, aus der feinsten weissen schwefeligen Erde und dem hellsten Wasser im Innern der Erde durch natürliche Wärme gezeitigt und durch die stärkste Vereinigung zusammengefügt, bis das Feuchte durch das Trockne und das Trockne durch das Feuchte gemässigt sei. Das Quecksilber sei leichtbeweglich auf ebener Fläche wegen der Flüssigkeit und Feuchtigkeit des in ihm enthaltenen Wassers; aber es hänge einem berührenden Körper nicht an, obgleich es eine zähe Materie in sich enthalte, weil es auch Trockenheit in sich eingeschlossen habe, welche die Feuchtigkeit mässige und anzuhängen nicht gestatte. — Noch einmal sagt Geber hier ausdrücklich [41]): nach Einigen sei das Quecksilber zusammen mit dem Schwefel die Materie der Metalle. In welcher Weise diese beiden Grundbestandtheile die verschiedenen Metalle zusammensetzen, bespricht er später [42]) ausführ-

---

de facili, albedinis autem difficillime [quia est albedinis tinctura, sulphur vero rubedinis Z.]. Auch sonst noch (vgl. Anmerk. 31) spricht Geber von dem Arsenik als etwas mit dem Schwefel im Wesentlichen Gleichartigem. Der Arsenik findet übrigens in Geber's Betrachtungen über die Natur und die Veränderungen der Metalle als ein Bestandtheil der letzteren viel weniger Berücksichtigung, als der Schwefel. — Schon nach dem hier Mitgetheilten, überhaupt aber nach meiner Kenntniss des Inhaltes der Geber'schen Schriften und Dessen, was man später unter dem als Salz bezeichneten Grundbestandtheil der Körper verstand, kann ich mich nicht mit Chevreul einverstanden erklären, wenn Dieser (Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, T. LXVII [Paris 1868], p. 465) in einer allgemeineren Besprechung der hauptsächlichsten Ansichten, die über die Materie vom chemischen Gesichtspunkt aus in verschiedenen Zeiten vorgebracht worden sind, bezüglich der durch Geber vertretenen Lehre meint, nach dieser bilden die vier Aristotelischen Elemente drei, alle Metalle zusammensetzende Körper: Schwefel, Quecksilber und Salz, und dazu bemerkt, erst im 16. Jahrhundert sei die Bezeichnung *Salz* an die Stelle des bei Geber gebrauchten Ausdrucks *Arsenik* gesetzt worden.

41) In unmittelbarem Anschluss an das an dem Ende der Anmerk. 39 bezüglich des Quecksilbers Mitgetheilte: Est etiam (ut quidam dicunt) [so M. u. B.; est autem secundum aliquos Z.) materia metallorum cum sulphure. Und die bald nachher folgende Besprechung der einzelnen Metalle beginnt: Dicamus de metallicis corporibus, quae sunt effectus horum naturae principiorum.

42) M., p. 541 ss., B., p. 625 ss., Z., p. 156 ss.: Sol [Gold] est creatus ex subtilissima substantia argenti vivi et substantia pauca sulphuris mundi, et

licher: wie das Gold das feinste Quecksilber nebst wenig reinem rothem Schwefel in sich enthalte, Silber reineres Quecksilber und reinen weissen Schwefel, Eisen diese beiden Grundbestandtheile in erdigem Zustand und nicht rein weiss, Kupfer unreinen groben Schwefel, zum grösseren Theile fix und zum kleineren Theile nicht fix und roth, nebst grobem Quecksilber, Zinn aus weisslichem Schwefel und Quecksilber bestehe, und Blei dieselbe Zusammensetzung, nur unreinere Bestandtheile habe, und welche Eigenschaften sonst noch, ausser den hier hervorgehobenen, den Grundbestandtheilen dieser Metalle in ihnen zukommen. Auf der Verschiedenheit des Mengenverhältnisses und der accessorischen Eigenschaften der Grundbestandtheile in den verschiedenen Metallen beruhen die ungleichen Eigenschaften der letzteren. Ein grosser Gehalt an Quecksilber in einem Metall bedingt im Allgemeinen grössere Vollkommenheit desselben, während ein grosser Gehalt an Schwefel eine Ursache der

---

purae rubedinis, fixi, clari, et a natura sua mutati, tingentis illam. —— Patet ex praedictis, quod si ceciderit sulphur mundum, fixum, rubeum, clarum super substantiam argenti vivi puram, mundam, fixam, claram, non superans, immo paucae quantitatis et superatum, creatur ex hoc aurum purum. Si vero fuerit, quod ceciderit sulphur mundum, fixum, album, clarum super substantiam argenti vivi mundam, Luna [Silber] pura, si in quantitate non superet [so M.; si vero fuerit sulphur mundum, fixum, album, clarum, quod ceciderit super substantiam argenti vivi, fit argentum purum, si in quantitate non superet B.; si vero fuerit sulphur mundum, fixum, album albedine pura, clarum super substantiam argenti vivi mundam, fixam, claram, non superans sed in modico superatum, creatur ex eis argentum Z.]: diminutam habet puritatem ab auri puritate, et spissitudinem grossiorem quam aurum. — — Si vero fuerit sulphur fixum terreum, argento vivo terreo mixtum, et haec ambo non purae albedinis sed lividae fuerint: cujus superantiae quantitas sit sulphuris fixi summa, fit ex his ferrum, quoniam superantia sulphuris fixi fusionem prohibet. — — Dicimus, quod si fuerit sulphur immundum, fixum, grossum, secundum sui majorem partem: secundum vero sui minorem, non fixum, lividum, rubeum; secundum vero totum non superans neque superatum, et ceciderit super argentum vivum grossum, ex eo aes [Kupfer] creari necesse est. —— Si sulphur fuerit in radice commixtionis fixione pauca, participans album, albedine non pura, non superans sed superatum, cum argento vivo secundum partem fixo [secundum partem vero non fixo, hat hier B. eingeschaltet; und ähnlich Z.], albo non puro commixto, sequetur ex eo stannum. — — Restat nos de Saturno [Blei] descriptionem ponere, ed dicimus, quod non diversificatur a Jove [Zinn] per calcinationis reiterationem ad illius naturam reductio [quod non diversificatur illius essentia et natura a Jove Z.], nisi quia immundiorem habet substantiam a duabus substantiis commixtam grossioribus, sulphure scilicet et argento vivo.

Unvollkommenheit ist[43]). Durch Zusatz von Quecksilber zu Blei und nachheriges Schmelzen lasse sich dieses Metall in Zinn verwandeln[44]). Der Gehalt an Quecksilber im Gold, im Zinn und Blei ist die Ursache davon, dass diese Metalle Quecksilber so leicht annehmen; das letztere wird von Eisen und Kupfer desshalb so schwierig angenommen, weil diese Metalle wenig Quecksilber in ihrer Mischung enthalten, doch auch von diesen Metallen lässt sich dasjenige eher mit Quecksilber vereinigen, welches mehr von demselben enthält[45]). Die Dehnbarkeit der Metalle und auch die Schmelzbarkeit derselben ist durch

---

[43]) M., p. 543, B., p. 634, Z., p. 170: Manifestum est, corpora esse majoris perfectionis, quae plus argenti vivi sunt continentia, et quae minus sunt continentia sunt minoris perfectionis. Studeas igitur in omnibus tuis operibus, ut argentum vivum in commixtione superet. — M., p. 545, B., p. 643, Z., p. 192 s.: Maximum poteris elicere secretum. Quod cum plurimae argenti vivi quantitatis corpora maximae perfectionis sint inventa, pluris igitur quantitatis argenti vivi corpora a perfectione diminuta magis ad perfectionem approximare necesse est. Itaque et multae sulphureitatis corpora plurimae corruptionis esse contingit. — M., p. 552, B., p. 676 s., Z., p. 236 s.: Probavimus jam nostris sermonibus, sulphur cujuscunque generis perfectionis esse corruptivum: argentum quippe vivum perfectivum in operibus naturae completis regiminibus. — Die Unvollkommenheit der unedlen Metalle, will ich hier bemerken, wird in den jetzt zu besprechenden Schriften Geber's sehr häufig als corruptio bezeichnet.

[44]) M., p. 544; B., p. 637, Z., p. 174: Quod vero argenti vivi substantia sit in illo [dem Zinn], probatur per lavationem plumbi cum argento vivo, quoniam si cum argento vivo plumbum lavetur, et post lavacrum ejus per illud fuderis, igne non superante suae fusionis ignem, remanebit cum eo argenti vivi pars, quae plumbo stridorem [Knistern, bei dem Biegen] adducit et illud in stannum convertet.

[45]) M., p. 527 s., B., p. 544, Z., p. 65: Adhaeret [argentum vivum] tribus mineralibus de facili, Saturno videlicet et Jovi et Soli, Lunae autem magis difficulter, Veneri difficilius quam Lunae, Marti autem nullo modo nisi per artificium. — M., p. 543, B., p. 615, Z., p. 170: Probatio ejus, quod ea, quae magis argenti vivi quantitatis sunt continentia, majoris sunt perfectionis, est facillima susceptio argenti vivi. Videmus enim corpora perfectionis [corpus perfectius M.] amicabiliter argentum vivum suscipere. — M., p. 544, B., p. 638, Z., p. 175 s., wo von der Zusammengesetztheit des Zinns aus Quecksilber und Schwefel gesprochen wird: Non autem aequalitas quantitatis, quoniam in commixtione vincit argentum vivum, cujus signum est facilitas ingressionis in illud argenti vivi in natura sua. Igitur si non majoris argenti vivi in illo esset quantitas, non adhaereret illi in natura sua sumptum de facili. Ideoqure non adhaeret Marti, nisi subtilissimo ingenio, neque Veneri propter paucitatem argenti vivi in illis, in commixtione sua. Ex hoc ergo patet, quod difficillime Marti adhaeret, Veneri vero facilius, propter majorem copiam argenti vivi in ea, cujus signum est fusio illius facilis, Martis vero difficillima.

den Gehalt dieser Körper an Quecksilber bedingt [46]). Der Schwefel ist, z. B. in dem Golde, das Färbende [47]); er ist auch das Princip der Verbrennbarkeit [48]), und für die einzelnen Metalle erörtert Geber später noch einmal [49]), wie sie je nach dem verschiedenen Gehalt an

---

[46]) M., p. 545, B., p. 642 s., Z., p. 191 s.: Videmus, corpora multi argenti vivi multae extensionis esse, corpora vero pauci, paucae. Et ideo Jupiter facilius et subtilius extenditur quam Saturnus, Saturnus facilius quam Venus, Venus quam Mars, Luna subtilius quam Jupiter, Sol vero quam Luna subtilius. Und weiterhin — unter Erwähnung, dass auch nicht fixer Schwefel an der Leichtschmelzbarkeit eines Körpers Antheil haben könne —: Causa vero fusionis facilis est et similiter argentum vivum. Causa vero fusionis cum ignitione est argentum vivum fixum. Vgl. auch die vorhergehende Anmerk. an dem Ende derselben.

[47]) M., p. 527, B., p. 542, Z., p. 63, wo von dem Schwefel im Allgemeinen gehandelt wird: Per Deum altissimum, ipsum illuminat omne corpus, quoniam est lumen et tinctura. — M., p. 542, B., p. 626, Z., p. 157 s., in dem Abschnitte über die Natur des Goldes: Quod vero ipsum sit sulphur tingens, patet per hoc, quod admixtum argento vivo ipsum in colorem transformat rubeum [quod est usifur seu cinabrium Z.). — Auch dem, als etwas mit dem Schwefel im Wesentlichen Gleichartiges betrachteten (vgl. Anmerk. 40) Arsenik wird ein, und zwar ein ganz bestimmter Einfluss auf die Farbe zugeschrieben; M., p. 541, B., p. 620, Z., p. 149: Ipsum [arsenicum] est albedinis tinctura, sulphur vero rubedinis.

[48]) Vgl. Anmerk. 31. Zweierlei Arten von Gehalte der Körper an Schwefel unterscheidet übrigens Geber: an brennbarem und an fixem; M., p. 543, B., p. 635, Z., p. 171, bei der Besprechung der Natur des Kupfers, z. B.: Experimento probatur, quod sulphureitatem adustibilem videmus per ignem deleri, sulphureitatem vero fixam minime. Darauf, dass auf einem Gehalt an Schwefel die Veränderbarkeit der Körper durch Feuer und namentlich die der Metalle (vgl. auch die folgende Anmerk.) beruhe, kommt Geber wiederholt zurück. So z. B. auch da, wo er von dem Verhalten des Eisens spricht, M., p. 543, B., p. 630 s., Z., p. 164 s.: Propter bonam partium adhaerentiam et fortitudinem suae mixtionis, si quo modo partes illius inspissentur per ignem, ulterius non permittit se corrumpi, neque per ingressionem fumosae [furiosae B.] flammae in illud se in fumum ulterius elevari permittit, quoniam rarefactionem sui non patitur propter sui densitatem et carentiam adustionis, quae per sulphureitatem combustibilem, quam non habet, perficitur. Per hoc igitur inventum est inventione veridica duorum secretorum genus mirabile duplex. Unum scilicet causae corruptionis uniuscujusque metallorum per ignem: quarum una est inclusio adurentis sulphureitatis, in illorum substantiae profundo per inflammationem diminuentis, et exterminantis in fumum ultima consumptione, quantumcunque in illis argentum vivum bonae fixionis [fusionis Z.] extiterit.

[49]) M., p. 554 s., B., p. 692 s., Z., p. 257 ss.: Dicimus, quod corpora quaedam magis, quaedam vero minus per ignis comburuntur calcinationis modum: ut quae pluris sunt sulphuris quantitatem combustibilis continentia, magis; quae vero minus, minus. Quia igitur Sol inter caetera corpora mino-

Schwefel ungleich leicht durch Feuer verändert werden und das Gold z. B. am Wenigsten unter allen mineralischen Substanzen bei der Einwirkung des Feuers verbrenne, weil in ihm am wenigsten Schwefel enthalten sei. Wenn jedoch Metalle verbrannt oder calcinirt werden, so kommt für Geber ausser dem Gehalt derselben an Schwefel, einem alchemistischen Grundbestandtheil, auch der an Wasser, einem Aristotelischen Element, in Betracht. Die Calcination einer Substanz, sagt er [50]), sei das Pulvern derselben durch Feuer, durch Wegnahme der die Theile zusammenhaltenden Feuchtigkeit; der Grund dieser Operation sei, dass verunreinigendes Schwefliges durch das Feuer zerstört werde; durch das Feuer werde Alles verbrannt, worin brennbares Schwefliges enthalten sei. Wo aber die Veränderung, die das als chemisch-einfacher Körper betrachtete Quecksilber durch Erhitzen erleidet, zu erklären ist, wird ausschliesslich auf das in dieser Flüssigkeit als Ursache des flüssigen Zustandes vorausgesetzte Aristotelische Element, das Wasser, Bezug genommen. Die

---

ris est sulphuris quantitatis: ideo inter caetera omnium mineralium corporum minime per ignis inflammationem comburitur. Luna vero post Solem inter omnia corpora reliqua minoris est sulphuris quantitatis participans, pluris autem quam Sol: igitur minus potest secundum hoc inflammationis ignitionem temporis spatio longo tolerare quam Sol, et res per consimilem comburentes naturam. Minus Venus, quia Sole et Luna pluris est sulphuris, et terreitatis majoris: ideo minus inflammationem ignis tolerat. Jupiter vero minus Venere, plus vero Sole et Luna sulphureitatis et terreitatis participat, ed ideo minus Venere per inflammationem comburitur, plus vero Sole et Luna. Saturnus vero plus terreitatis et sulphureitatis per naturam in commixtione servavit, quam nunc dicta corpora, et ideo citius et facilius omnibus dictis inflammatur corporibus, et per inflammationem comburitur velocius, propter hoc, quod sulphureitatem maxime habet conjunctam, et Jove magis fixam. Mars vero non per se, sed per accidens non comburitur. Cum enim cum multae humiditatis commiscetur corporibus, combibit illam, propter suae humiditatis carentiam: et ideo conjunctus non inflammatur nec comburitur, si non inflammabilia nec combustibilia sint corpora sibi unita. Si vero combustibilia sint illi commixta corpora, secundum naturam suae combustionis, necessario evenit, Martem comburi et inflammari.

50) M., p. 536, B., p. 592 s., Z., p. 116 s.: Calcinatio est rei per ignem pulverisatio, per privationem humiditatis partes consolidantis. Causa inventionis ejus est, ut sulphureitas adustiva corrumpens et defoedans per ignem deleatur. Und in Beziehung darauf, in welchen Absichten man die unvollkommenen Metalle verkalke: Generaliter attamen una intentio, quare calcinantur, est, ut sulphureitas adustiva illa corrumpens et defoedans deleatur: per ignem enim comburitur omnis res, in qua est sulphureitas adustiva [so M.; comburitur omnis ex quacunque re sulphureitas adustiva B. u. Z.].

Coagulation, sagt Geber[51], sei die Umwandlung einer flüssigen Substanz in eine feste durch die Losmachung der Wässerigkeit oder die Befreiung von dem Feuchten, und sie komme namentlich auch in Anwendung für die Härtung des Quecksilbers; er bespricht, dass die Austreibung der Feuchtigkeit aus dieser Flüssigkeit schwierig sei und wie sie durch längeres starkes Erhitzen des Quecksilbers in einem offenen langhalsigen Gefässe doch bewirkt werden könne.

In dieser Art wurden die frühesten uns zugekommenen Ansichten über die Zusammensetzung der Metalle und darüber, auf was ihre chemischen Eigenschaften und Veränderungen beruhen, dargelegt: Ansichten, welche in hohem Grade Beachtung zu beanspruchen haben. Es waren Ansichten, wie sie bis in unser Jahrhundert hinein behufs vermeintlicher Erklärung des Verhaltens der Körper vorgebracht worden sind: über die Zeit hinaus, wo nur auf Speculation hin aus dem Verhalten der Körper auf die in denselben enthaltenen Grundbestandtheile geschlossen wurde, bis in die Zeit hinein, wo zur Anerkennung gebracht wurde, dass man als Grundbestandtheile der Körper diejenigen wirklich aus ihnen auszuscheidenden Substanzen zu betrachten habe, welche nicht mehr in Ungleichartiges zu zerlegen sind; in jener frühen wie in späterer Zeit wurden den Bestandtheilen der Körper solche Eigenschaften und Wirkungen beigelegt, wie Dies für die Erklärung des Verhaltens der sie enthaltenden Körper als nöthig erschien. Es waren Ansichten, welche ohne oder mit nur theilweiser Umgestaltung viele Jahrhunderte lang die Grundlage der chemischen Betrachtungen abgeben sollten und aus welchen, in mannichfaltiger Abänderung und Umbildung derselben,

---

[51]) M., p. 538 s., B., p. 603 ss., Z., p. 129 ss.: Coagulatio est rei liquorosae ad solidam substantiam per humidi privationem reductio. Est autem duplex causa inventionis illius. Una scilicet argenti vivi induratio; altera vero inventionis causa est, medicinarum solutarum ab aqueitate illis admixta absolutio. Dass die Umwandlung des Quecksilbers in einen starren Körper durch Erhitzen des ersteren von Einigen erfolglos versucht worden sei, wird dann besprochen, und dass Andere mit mehr Ausdauer, nicht nur während kürzerer Zeit stärker erhitzend, zu dem gewünschten Resultate gekommen seien. Habet argentum vivum humiditatem multam sibi unitam, quam ab illo separari non est possibile, nisi per ignis cautam violentiam, per conservationem ejus in suo igne. Es wird beschrieben, wie jene Umwandlung zu bewirken ist durch andauerndes Erhitzen des Quecksilbers in einem langhalsigen Glasgefässe, cum continua colli ejus apertione, ut possit humiditas ejus evanescere.

die späteren Vorstellungen über die chemischen Elemente hervorgingen. Bei der Wichtigkeit des ersten Vorkommens von Ansichten, die die chemische Zusammensetzung einer gewissen Classe von Körpern zum Gegenstande haben: welche Grundbestandtheile in diesen Körpern enthalten seien und welchen Einfluss auf die Eigenschaften der letzteren der Gehalt an jenen Grundstoffen ausübe — war hier etwas ausführlicher auf Geber's Lehren einzugehen; und auch desshalb um zu zeigen, wie schon bei ihm die auch noch für das 13. Jahrhundert und selbst für später hervorzuhebende Verwebung vorhanden ist zwischen der relativ neuen Betrachtung der chemischen Zusammensetzung und der ihr entsprechenden Annahme gewisser chemischer Grundbestandtheile einerseits, und dem Festhalten an der älteren Aristotelischen Lehre von den vier Elementen und der Benutzung ihr entlehnter Ausdrucksweisen andererseits.

Kürzer mag daran erinnert werden, wie sich Geber bezüglich der eigentlichen Aufgabe der Alchemie ausspricht. Die Umwandlung eines Metalls in ein anderes und namentlich die der unedlen Metalle in edle erscheint ihm als möglich und — wie bereits S. 41 f. besprochen wurde — als die eigentliche Aufgabe der Wissenschaft, die er in den uns zugekommenen Schriften lehrt. Die Möglichkeit beruht wesentlich auf der Zusammensetzung der Metalle; die Metallverwandlung ist eine Abänderung der Zusammensetzung, was das Verhältniss und die Reinheit der Bestandtheile der Metalle betrifft [52]). Aber auch thatsächliche Beweise für dieselbe betrachtet Geber als gegeben; von der Umwandlung des Blei's in Zinn und umgekehrt [53]),

---

52) Ich erinnere hier und bezüglich anderer, Specialitäten der Alchemie (deren Geschichte hier nicht gegeben werden soll) betreffender Punkte nur an wenige Stellen aus der Summa perfectionis magisterii. M., p. 523, B., p. 517, Z., p. 28: Versatur metallorum perfectio magis circa proportionem et compositionem, quam circa aliud. Oder wie für das M., p. 546, B., p. 650 ss., Z., p. 201 ss. Stehende der Sinn des da Gelehrten in der zweiten dieser Ausgaben zusammengefasst ist: Imperfectorum metallorum defectum medicina (durch ein Mittel chemischer Einwirkung) suppleri, superfluum vero praeparatione tolli oportere.

53) Ueber die Umwandlung des Blei's in Zinn vgl. Anmerk. 44. In unmittelbarem Anschluss an das da Mitgetheilte wird dann weiter gesagt: E converso vero, per mutationem stanni in plumbum illud considerare potes. Nam per multiplicem calcinationis reiterationem ad illud, et ignis illi magis convenientis ad reductionis administrationem, in plumbum convertitur.

von der des Kupfers in Gold und Silber [54]) und von anderen Metallverwandlungen [55]) spricht er mit Bestimmtheit. Wie Dies schon die früheren, Aegypten angehörigen Alchemisten thaten [56]), scheint auch Geber Metallfärbung als Metallverwandlung oder doch als den Beginn einer solchen betrachtet zu haben [57]); die Färbung des Kupfers in Gelb durch Tutia (zinkhaltige Substanz) und die in Weiss durch Arsenik — Thatsachen, welche wahrscheinlich einen Ausgangs-

---

54) M., p. 529, B., p. 550, Z., p. 74: Venus in profundo suae substantiae colorem et essentiam auri praetendit, malleatur vero et ignitur ut argentum et aurum. Ideoque secretum ex eo assumas, quia est medium Solis et Lunae, et facile ad utrumque converti tincturam accipit [so M.; et facile ad utrumque convertere naturam illius accidit B. u. Z.], et est bonae conversionis et pauci laboris.

55) M., p. 546, B., p. 647 s., Z., p. 196 ss. z. B., wo von der Umwandlung der vier unedlen Metalle: Kupfer, Eisen, Zinn und Blei in Gold und Silber die Rede ist: At vero et haec quidem mutabilia omnia quatuor nunc lunaria, nunc solaria efficiuntur corpora: ideoque necesse est, uniuscujusque duplicem medicinam fore, unam quidem citrinam et in citrinum mutantem solare corpus, alteram vero albam, in album lunare corpus mutantem similiter. Cum ex quatuor igitur imperfectorum corporum unicuique duplex materia adinveniatur, solaris videlicet et lunaris, octo in summa erunt medicinae corpora perficientes in forma bonorum. Perficitur et similiter argentum vivum in solare et lunare: ideoque et medicinae alterantis illud duplicem differentiam esse contingit. Decem igitur erunt omnes medicinae, quas invenimus cum totalitate sua [cum instantia laboris Z.] ad cujuslibet imperfecti alterationem completam. Verum utique cum diuturni laboris instantia et magnae indagationis industria excusari volumus ab inventionis labore harum decem medicinarum per unius beneficium medicinae [so B.; Verum utique cum temporis diurnitate, laboris instantia et magnae indagationis industria, sed excusari volumus ab inventionis labore harum decem medicinarum, per unius beneficium medicinae M.; Verum itaque cum diurnitate, laboris instantia et magnae indagationis industria exercitati sumus, et excusari volumus ab inventionis labore harum decem medicinarum secundum ordinem unius medicinae Z.]: et invenimus inquisitione longa, nec non et laboriosa maxime, et cum experientia certa, medicinam unam, qua quidem durum mollescit et molle induratur corpus, et fugitivum figitur, et illustratur foedum splendore inenarrabili, et eo qui supra naturam consistit. Dieses letzte, von den Alchemisten gewöhnlich als der Stein der Weisen benannte Einwirkungsmittel wird da als perfectionis [M.] o. perficientis [B. u. Z.] magisterii medicina bezeichnet.

56) Vgl. in den beiden ersten Stücken meiner Beiträge zur Geschichte der Chemie u. A. S. 99 f., 155, 461.

57) So folgt hinter dem in Anmerk. 54 bezüglich der Umwandlung des Kupfers in edle Metalle Mitgetheilten unmittelbar: Convenit cum tutia vehementer, et illam citrinat citrinitate bona, [et hoc per magisterium, sine quo non perficitur, hat hier Z. eingeschaltet] ut ex hoc proficuum elicias.

punkt für die Idee der Metallverwandlung überhaupt abgaben — waren auch ihm wohlbekannt [58]). Die Mittel, die Eigenschaften eines Metalls abzuändern, werden in den lateinischen Uebersetzungen seiner Schriften meist als *Medicinen* benannt (in der Summa perfectionis magisterii und in der Schrift de inventione veritatis); nach dem Grad der Wirksamkeit werden Medicinen verschiedener Ordnung unterschieden. Die Medicinen der ersten Ordnung (dahin werden auch die eben genannten, das Kupfer färbenden Mittel gerechnet) bewirken Veränderungen, die aber nicht beständige sind; die der zweiten Ordnung bewirken Abänderungen einzelner Eigenschaften in dauerhafterer Weise; Medicin der dritten Ordnung, im Wesentlichen immer dieselbe Substanz, wandele unedles Metall in wahres Gold oder Silber um [59]). Was hier als Medicin der dritten Ordnung bezeichnet wird, kommt aber auch noch unter anderen Namen vor;

---

[58]) Auch wo in der Schrift de inventione veritatis, B., p. 731, angegeben wird, wie solaris [die in Gold verwandelnde] medicina für Kupfer darzustellen sei, wird die Anwendung von tutia (zinkhaltiger Substanz) vorgeschrieben; und unmittelbar vorher bei der Angabe, wie pro Venere medicina ad album zu bereiten sei, die Anwendung von Arsenik neben der von Quecksilber u. A. Wo in der Summa perfectionis magisterii, M., p. 550, B., p. 666 ss., Z., p. 223 ss., de medicinis primi ordinis Venerem dealbantibus gehandelt wird, geschieht gleichfalls der Anwendung von Arsenik neben der von Quecksilber Erwähnung; Est medicina Venerem dealbans — so beginnt diese Darlegung — alia per argentum vivum, alia per arsenicum.

[59]) Summa perfectionis magisterii, M., p. 549, B., p. 664 s., Z., p. 220 ss.: Innuimus, medicinarum triplicem differentiam necessario accidere. Alia enim est primi ordinis, alia secundi, alia tertii. Dico autem primi ordinis medicinam omnem praeparationem mineralium, quae super diminuta a perfectione corpora projecta alterationem imprimit, quae non adducit complementum sufficiens, quin contingat alteratum mutari et corrumpi, cum evaporatione impressionis medicinae illius totali: sicut est omnis sublimatio dealbativa Veneris aut Martis, quae fixionem non suscipit. — — Hoc enim mutat immutatione non stante. — — Secundi vero ordinis medicinam dicimus omnem praeparationem, quae quando super diminuta a perfectione corpora projecta est, alterat in differentiam aliquam complementi, relictis differentiis aliquibus corruptionis omnino. — — Et est hujus generis medicina perpetue Lunam citrinans aut etiam perpetue Venerem dealbans, relictis aliis in eis corruptionis differentiis. Tertii autem ordinis medicinam appello omnem praeparationem, quae, quando corporibus advenit, omnem corruptionem cum projectione sua tollit et cum omnis complementi differentia perficit. Haec autem est unica sola, et ideo per illam excusamur a laboribus inventionis decem medicinarum. Vgl. Anmerk. 55.

lapis (philosophorum) heisst dieses Mittel in der Schrift de investigatione magisterii [60]), und ebendaselbst auch elixir majus [61]).

In starkem Gegensatze zu der Erweiterung der chemischen Kenntnisse und der Besprechung neuer Ansichten, wie sie in Geber's Schriften im Vergleiche zu denen der früheren alchemistischen Schriftsteller sich finden, steht der Mangel an Neuem in den Schriften der Nachfolger Geber's unter den Arabern. Eine Anzahl von Angehörigen dieses Volkes wird uns noch als der Alchemie ergeben und über sie schreibend genannt; gewiss erscheint, dass die Alchemie bei den Arabern im Morgenland und in Spanien mindestens bis zum 13. Jahrhundert, bei den Mauren Nordafrika's eifrig noch im 15. Jahrhundert Alchemie betrieben wurde [62]). Als Alchemisten werden uns auch die Ersten aus der Reihe von Aerzten genannt, welche im 9. bis 12. Jahrhundert unter den Arabern sich berühmt machten und deren Namen auch bei den Abendländern lange Zeit hindurch als die von Autoritäten der Heilkunde in hohem Ansehen blieben: Rhases und Avicenna. Dem Ersteren [63]) habe ich hier weniger

---

[60]) M., p. 558, B., p. 476 s., Z., p. 282 z. B.

[61]) M., p. 561, B., p. 494, Z., p. 299. Ueber das Wort Elixir vgl. in dem II. Stück meiner Beiträge zur Geschichte der Chemie S. 450 f. die Anmerkung.

[62]) Vgl. Anmerk. 16.

[63]) Rhases, wie der Name des Abu Bekr Muhammed Ben Zakerijja el-Razi latinisirt worden ist, war geboren zu Raj in Chorasan und starb da oder in Bagdad wahrscheinlich 932 in hohem Alter. Ueber ihn und seine Schriften vgl. namentlich Wüstenfeld a. Anmerk. 6 a. O., S. 40 ff. Die wahrscheinlich von ihm verfassten chemischen Schriften kennen wir nur den Titeln nach. Unter denselben ist auch die, deren Titel mit Confirmatio artis chimiae wiedergegeben ist, in welcher gezeigt werden sollte, dass man der Möglichkeit, diese Kunst (nämlich die Metallveredlung) zu entdecken, näher sei, als der Unmöglichkeit; Rhases soll dieses Werk dem Fürsten el-Mansur überreicht und dafür eine ansehnliche Geldbelohnung, dann aber, als die zur Bestätigung verlangten Experimente das gewünschte Resultat nicht ergaben, die Peitsche zu kosten bekommen haben. — Eine alchemistische Schrift des Rhases glaubte man in dem Mittelalter und noch in neuerer Zeit in einem Aufsatz über alaunartige und salzartige, in der Alchemie nöthige Körper zu besitzen. Das Speculum naturale des Vincenz von Beauvais (im 13. Jahrhundert; vgl. Anmerk. 72) nimmt häufig Bezug auf Das, was Razi in libro de aluminibus et salibus sage (oft ist da auch ohne Nennung des Verfassers ex libro de aluminibus et salibus excerpirt; so auch bei Roger Bacon, z. B. in Dessen Opus minus, vgl. Fr. Rogeri Bacon

Berücksichtigung zuzuwenden, als dem Letzteren, auf welchen, gerade was allgemeinere chemische Lehren betrifft, in dem Mittelalter so oft Bezug genommen ist. Avicenna [64]) ist manchmal als Gegner der Alchemie genannt [65]), öfter als ein Vertreter des darauf bezüglichen Wissens betrachtet worden, dessen Aussprüche die grösste Beachtung verdienen. Die unter seinem Namen verbreiteten alchemistischen Schriften sind zwar auch insgemein als untergeschoben beurtheilt worden [66]), aber Eine, in der lateinischen Uebersetzung als Tractatulus (de alchemia) betitelt, wird von einem Kenner der arabischen Literatur unter den ächten Schriften Avicenna's aufgezählt [67]).

---

opera quaedam hactenus inedita, edited by J. S. Brewer [London 1859], p. 381, wo man nach dem Zusammenhange vermuthen sollte, dass Avicenna als der Verfasser der betreffenden Schrift betrachtet worden sei). Die in der früher Königlichen Bibliothek zu Paris befindliche, anscheinend im 14. Jahrhundert geschriebene Pergament-Handschrift, welche ausser einer Anzahl anderer alchemistischer Werke auch ein solches unter Geber's Namen hat (vgl. Anmerk. 22, S. 30), (Cod. 6514; Catalogus codicum manuscriptorum bibliothecae regiae, T. IV [Parisiis 1744], p. 251 s.) enthält auch einen als *Rhazis* liber de aluminibus et salibus in arte chymica necessariis aufgeführten Aufsatz. Höfer, welcher (Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 342 s.) auf Grund seiner Einsichtnahme in dieselbe Handschrift diesen Aufsatz (er giebt dessen Titel: Liber Rasis de aluminibus et salibus, quae in hac arte sunt necessaria) besprochen hat, meint für ihn wie für einige andere, da unter Rhases Namen stehende alchemistische Tractate, dass Nichts Veranlassung biete, die Authenticität derselben zu bezweifeln; aber Steinschneider (Virchow's Archiv f. patholog. Anat. u. s. w., Bd. XXXVI [Berlin 1866], S. 572) hat dagegen geltend gemacht, dass der Verfasser dieses Aufsatzes sich selbst als einen in Spanien Lebenden bezeichnet, also nicht Rhases sein kann (vgl. auch Anmerk. 81).

[64]) Abu Ali el-Hosein Ben Abdallah Ben el-Hosein Ben Ali el-Scheich el-Reïs Ibn Sina, latinisirt Avicenna, der Berühmteste unter allen arabischen Aerzten, war 980 oder 985 zu Charmatin in Bochara geboren und starb 1037 zu Hamadan in Persien. Nähere Auskunft über sein Leben und eine Aufzählung seiner zahlreichen Schriften giebt namentlich Wüstenfeld a. a. O., S. 64 ff.

[65]) Wo Hammer in einem Artikel über die Alchemie im Orient (Ersch u. Gruber's Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften u. Künste, II. Theil [Leipzig 1819], S. 417) bespricht, dass die Araber viel für und gegen die Alchemie gestritten und die grössten Naturforscher und Philosophen unter ihnen die Alchemie als nichtig angefochten haben, nennt er unter Diesen auch Ibn Sina.

[66]) So von Schmieder in Dessen Geschichte der Alchemie, S. 97.

[67]) Von Wüstenfeld a. a. O., S. 72, unter Hinweisung auf eine in Leyden aufbewahrte Handschrift. Dieser Tractatulus ist u. A. auch in Mangeti Bibliotheca chemica curiosa, T. I, p. 626 ss. abgedruckt.

Bezüglich anderer ist jetzt fast allgemein anerkannt, dass sie nicht von ihm herrühren [68]), und Dies gilt auch für das Werk, welches als von ihm verfasst in dem Mittelalter besonders hoch geschätzt und vorzugsweise als Quelle für die, die Chemie und verwandte Theile der Naturwissenschaft betreffenden Kentnisse benutzt war: für das Buch de anima, wie es in der lateinischen Uebersetzung benannt ist [69]). — Aber so wenig, wie in den als ächt zu betrachtenden

---

[68]) So auch bezüglich der, in der Uebersetzung De congelatione et conglutinatione lapidum (so in Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 636) betitelten Schrift, wenn gleich Höfer (Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 345) meint, der Verfasser derselben scheine wirklich Avicenna zu sein. Die nämliche Schrift ging in dem Mittelalter auch unter dem Namen des Aristoteles (vgl. Steinschneider a. Anmerk. 9, S. 12 f., a. O., S. 82); in ihr (so wie sie in Mangeti Bibl. chem. cur. l. c. steht) findet sich aber nicht, was in dem dem Avicenna zugeschriebenen Buche de anima (Dictio I, cap. II; p. 45 s. der Baseler Ausgabe von 1572) als in libro Aristotelis, quem fecit de lapidibus, scriptum angeführt ist.

[69]) Dieses Buch hat um des Ansehens willen, in welchem es während des Mittelalters stand, für die Geschichte der Naturwissenschaften und speciell der Chemie eine Bedeutung, welche mich dazu, hier einige Angaben über dasselbe zu machen, veranlasst.

Wie es uns vorliegt, ist es wohl die lateinische Uebersetzung eines arabischen Werkes. Schon die zahlreich darin vorkommenden Worte arabischen Klanges lassen Dies vermuthen, und dass derartige Worte wirklich arabische oder auf arabische zurückzuführen sind, hat mein College G. Weil mir bestätigt, welcher meiner Bitte, eine Anzahl derselben darauf anzusehen, freundlichst entsprochen hat *). Dieser Kenner der arabischen Sprache und

*) Für Einen, der sich etwa einmal wieder mit diesem Buche beschäftigt und welcher sich nicht gleicher Unterstützung eines gleich gelehrten Collegen erfreut, kann, was ich nach G. Weil's Mittheilungen hier zusammenstelle, doch von Nutzen sein. — p. 1 s. (immer der Baseler Ausgabe von 1572) ist wiederholt de alchyzara o. de alchizaran die Rede; *alchizaran* ist der arabische Name eines indischen Baumes, oder auch einer Pflanze mit biegsamen Zweigen [de virgis alchizaram ist auch p. 96 die Rede]. p. 36 kommt mehrmals azenzar vor, einmal mit dem Beisatz: quod est factum de auro vivo et de sulphure; *zendjewar* bedeutet in der arabischen Sprache Zinnober. p. 114: Cuprum est in tribus modis: cuprum Herminium, cuprum naturale et cuprum Navarrae; *Herminium* kommt als Name eines Ortes in der Nähe von Buchara vor. p. 119: Stannum est in quatuor modis: primus modus vocatur Taliconi, alius modus vocatur Calhi, alius Cerob, alius modus est quem dicunt Unoc; Taliconi soll vielleicht *Talicani* heissen, Name einer Provinz in Nord-Persien; *calh* bedeutet gelblich. p. 121 wird von einem Steine gesagt: vocant eum arthochis acecon, et Arabici azauene; letzteres Wort kann aus dem sich assimilirenden Artikel *al* und *sawan* gebildet sein, was der arabische Name verschiedener Steine (u. A. des Feuersteins, auch „gewisser schwarzer Steine, welche nicht hart sind") ist. p. 138: Vitreolum est multis modis: est vitreolum quod dicitur Calcarrar, aliud quod dicunt calcadiz, aliud quod

alchemistischen Werken arabischer Schriftsteller — so weit ich über diesen Gegenstand unterrichtet bin —, findet sich in den, solchen

---

dicunt calcant, et mutat se secundum loca ubi fit, et aliud quod dicunt Ixsili; *kalkand* und *kalkadir* sind arabische Namen für Vitriol, calcarar soll vielleicht *calcasadj* heissen, was auch für Vitriol vorkommt, da das *r* und das weiche *s* sich im Arabischen nur durch einen Punkt unterscheiden. p. 154, wo de vitro et ejus natura et diversitate gehandelt wird, werden anderem gegenüber auch elherachi, balharachi, alarchi und albordali unterschieden; elherachi, alharachi und alarchi sind wahrscheinlich nichts Anderes als *Iraki*, aus der Provinz Irak; albordali kann von *Bardaa*, Namen einer Stadt in Armenien, herkommen. p. 209: Dixit qui fecit librum author, haec est inquisitio Xad: est inventio Xada, cuprum Avida alexir; *Xad* und *Xada* sind Eigennamen, ersterer einer Person, letzterer eines Stammes, ebenso *Avida*, eigentlich *Avidsa*, aber auch hier kommt der Irrthum von einem fehlenden Punkte her, durch welchen sich das erstere Wort von dem letzteren unterscheidet. p. 242 werden bei einer Aufzählung verschiedener Substanzen auch aqua aluminis alba, et accingar genannt; accingar ist wahrscheinlich *assingar* oder *djar*, Name einer Stadt und Provinz bei Mossul (für Alaun aus jener Gegend?). p. 314 s. wird auf Aussprüche verschiedener Autoritäten Bezug genommen, u. A.: Dicit Alhocarram Abuala gegg, — — Dicit Abubir Aben hanair, Abancere, Abensade, Abenharaula; die Eigennamen sind unrichtig: Alhocarram muss *Almokarram* (der Verehrte) heissen, Abuala steht entweder für *Abu Ali* oder für *Abu-l-Ala*, gegg für *Hag* = Hadji (Pilger), hanair für *hureir*, Abancere für *Abu Nasr*, Abenharaula für *Ibn Harmala*.

Literatur zweifelt überhaupt nicht daran, dass das mir hier in Besprechung stehende Werk aus dem Arabischen übersetzt ist.

Von Avicenna ist das Werk nicht. Abgesehen davon, dass Keiner der arabischen Literarhistoriker dieser Schrift als einer von Avicenna erwähnt, und von Dem, was sich sonst an negativen Beweisen für die Unächtheit derselben anführen lässt, spricht auch dafür die Art der Abfassung des Buches: wie Avicenna selbst redend darin hingestellt wird (ich komme sogleich darauf zurück), dann, dass der Verfasser da, wo nomina magistrorum istius artis (der Alchemie) genannt werden, (p. 67) auch eine Anzahl Solcher, welche de christianis seien, nennt (darunter die Cardinäle Garsia und Gilebert), und (ebendaselbst) davon spricht, dass er mit einem grossen Meisterstück der Kunst durch einen Bischof Antroicus in Afrika bekannt gemacht worden sei, wo Avicenna niemals war. Ich möchte eher an einen Mauren Nord-Afrika's oder Spaniens denken.

Darauf, welche Beachtung dieses Buch als ein von Avicenna herrührendes in dem 13. Jahrhundert fand, habe ich weiter unten mit einigen Worten hinzuweisen. Es ist mir nur Eine gedruckte Ausgabe desselben bekannt: die zu Basel 1572 erschienene (auf welche sich denn auch alle hier gegebenen Citate beziehen), auch Solches, das unter Geber's Namen geht, enthaltende und vielleicht auf einer St.-Galler Handschrift beruhende; ich brauche dem in Betreff dieser Ausgabe in Anmerk. 22, S. 31, Angegebenen hier Nichts hinzuzufügen. Mit Dem, was diese Ausgabe hat, habe ich auch in guter, fast wörtlicher Uebereinstimmung befunden, was ich als aus des Avicenna Buche de anima in Werken des 13. Jahrhunderts (namentlich in dem Speculum naturale des Vincenz von Beauvais, wo allerdings mehrmals in jenem Buche an verschiedenen Stellen Stehendes an Einer Stelle zu-

Schriftstellern irrthümlich beigelegten Neues in chemischen Kenntnissen oder Ansichten, was mich hier zu einem längeren Verweilen bei ihnen veranlassen könnte.

Es ist nichts Genaueres darüber bekannt, wie die Alchemie und mit ihr die Chemie sich in diejenigen Länder Europa's verbreitete,

---

sammen gebracht ist, und in dem Opus minus des Roger Bacon) excerpirt dort aufgesucht und verglichen habe.

Liber Abuali Abincine de anima in arte alchimiae ist das Buch überschrieben, und der unter dieser Ueberschrift beginnende Prologus (er ist in der Baseler Ausgabe von dem zugehörigen Buche durch die lange Inhaltsangabe für alle in ihr zusammen gedruckte alchemistische Werke getrennt) belehrt sofort, warum (Dixit Abuali Abincine: Explanabo tibi, fili mi, quot capitula continentur in unaquaqua dictione sive libro libri unius, qui dicitur de anima: quia librum istum intellectione nominavi eum librum de anima. Ideo quia anima altior est corpore, et non potest videri oculis, sed mente, quia oculus tantum rem accidentem videt, et mens videt proprietatem). Auch in dem Texte selbst (p. 28) wird das Buch als iste liber animae bezeichnet, und an dem Ende desselben (p. 470) wird noch einmal daran erinnert, wie der Verfasser istum librum de anima eingetheilt habe. — Es zerfällt in zwei Abtheilungen, deren eine als Porta elementorum, die andere als Dictiones decem bezeichnet ist. Diese beiden Abtheilungen sind manchmal als besondere Bücher, oder eine Abtheilung als etwas von dem Buche de anima Verschiedenes angeführt worden; aber danach, wie schon in dem Anfang der ersten Abtheilung (p. 1) auf das in der anderen Stehende Bezug genommen ist, und wie an dem Ende der ersteren (p. 22 s.) zu der letzteren übergegangen wird, kann es kaum zweifelhaft sein, dass beide Ein Ganzes bilden, und dass die erste eine Art von Einleitung in die zweite abgiebt.

Die Darlegung wird theilweise in dialogischer Lehrform gegeben: im Gespräche zwischen dem Lehrer und dem Schüler (so namentlich in der ersten Abtheilung, aber manchmal auch in der zweiten, z. B. p. 327) oder im Gespräche zwischen Abuali Abincine (wie Avicenna hier immer genannt wird) und seinem Sohn Abuzalemi (so namentlich in der zweiten Abtheilung, p. 181, 318, 338 z. B.; anders nennt den Sohn die in Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 633 ss. stehende Declaratio lapidis physici Avicennae filio suo Aboali), oder es äussert sich auch noch ein Dritter (Albumazer z. B. p. 298). Aber gewöhnlich wird in der zweiten Abtheilung Avicenna allein redend eingeführt, und so oder ähnlich, wie in der in Anmerk. 20, S. 23, angeführten oder in der sogleich mitzutheilenden Stelle beginnen da die meisten kleineren Abschnitte, in welche die grösseren zerfallen.

Was nun Alles in diesem Buche steht: von dem Anfange an, welcher sofort auf beträchtliche Mannigfaltigkeit schliessen lässt (Dixit Abuali: Incipio et dico in nomine Domini, quod in primo capitulo primae dictionis ostenditur ratio super magisterium: utrum sit vel non, ubi figurantur nomina quatuor elementorum diversis nominibus: ibi etiam fit mentio de muscis, de scarabeis, de formicis et de numero, de alchyzara [vgl. S. 56 die

in welchen sie später vorzugsweise gepflegt und die Grundlage zur weiteren Ausbildung des chemischen Wissens wurde: wie sie nach

---

Note zu dieser Anmerk.], de fumo magisterii, de gallinis, de tructis, de aquila et bufone), bis zu dem Ende, wo das da Stehende sich so deuten liesse, dass die in einem Dinge liegende Kraft in einem anderen zur Wirkung komme und dass die von einem Geschöpfe ausgeübte Kraft aus etwas Anderem stamme (verbi gratia, hordeum est equus per vim, et triticum homo per vim, et equus est hordeum per vim, et homo est triticum per vim), — was nun Alles in diesem Buche steht, wäre als wesentlich auf speculative Erkenntniss hinausgehend zu charakterisiren, wenn nicht damit doch noch eine allzu günstige Vorstellung von den Betrachtungen und Behauptungen, die da vorgebracht werden, gegeben würde. Auf Solches, was der Chemie als Erfahrungswissenschaft angehört, wird zwar auch Bezug genommen, von chemischen Operationen in eingehenderer Weise namentlich auf die Sublimation (p. 270 ss.) und die Benutzung der Aludel (p. 235 ss.), von chemischen Vorgängen namentlich auf die Färbung des Kupfers mittelst Tutia und die Hervorbringung des hier als Laton oder Allaton bezeichneten gelben Metalles (p. 39, 120 s., 301). Aber in der Beachtung des für die Chemie und in ihr empirisch zu Erkennenden steht der Inhalt dieses Buches doch ungemein weit hinter dem der Schriften zurück, welche uns unter Geber's Namen zugekommen sind. Entschieden vorwaltend ist in diesem Buche die Argumentation von allgemeineren Lehren aus. Von solchen findet namentlich die von den vier Aristotelischen Elementen ausgedehnteste Anwendung: überwiegend in dem als Porta elementorum (p. 5, 19, 22 u. a.), aber auch in dem als Dictiones X (so p. 31, 99) überschriebenen Theile. Aber auch die Lehre von den alchemistischen Grundbestandtheilen der Körper und speciell der Metalle — ganz gemäss Dem, was in jenen Schriften Geber's darüber gesagt ist — wird benutzt (p. 24, 32, 73 z. B.). Ob die Alchemie etwas Reelles sei oder nicht, wird discutirt (p. 35 ss.) und zu Gunsten des Ersteren entschieden unter Anerkennung, dass ein die Eigenschaften der unedlen Metalle abänderndes Elixir (p. 40), ein als magisterium (p. 43, 78, 81 s.) oder als lapis (p. 82 ss., wenn gleich der Verfasser dieses Buches auch bezüglich der so benannten Substanz mit Geber disputirt; vgl. Anmerk. 20, S. 23) bezeichnetes Präparat existire und dass die Metallverwandlung möglich sei (p. 99, 296 s. u. a.). — Auf Geber wird, wie ich hier ausdrücklich hervorheben will, öfters Bezug genommen (so ausser an den in Anmerk. 20 angeführten Orten u. A. auch noch p. 52, wo dem Lernenden die nöthige Unterweisung in Aussicht gestellt ist, quia tu potes explanare totum librum hujus magisterii, et intelliges librum de Geber et suorum sociorum, und dann gesagt wird, dass Jahie Abindinon in libris suis tenuit viam meliorem quam fecerit Geber Abenhaen, quia Geber Abenhaen dixit obscure, et Jahie quod dixit, dixit plane; und p. 61, wo davon gesprochen wird, dass auf das von Anderen, vorerst von Geber Gelehrte wiederholt zurückzukommen sein werde).

Dieses Buch, dessen Inhalt grossentheils als wüst beurtheilt werden kann und manchmal geradezu wie Unsinn oder wie Spott klingt (p. 3 z. B.: Gallina est in tribus modis missa: in pane, assa igni, cocta; tructa sit duobus modis, illa est bona ad comedendum in bona aqua aut in bonum vinum. Non comedas festinanter, nec comedas quod non bibas, nec bibas quod non manduces. Verbum directum de carne pinguioris comede; non manduces

Italien, nach Frankreich, England und Deutschland kam. Von Aegypten aus wurden die Byzantiner mit den alchemistischen Bestrebungen und den sie behandelnden, griechisch geschriebenen Schriften bekannt, welche ich in dem I. u. II. Stück meiner Beiträge zur Geschichte der Chemie besprochen habe [70]); aber die Fortpflanzung der Kenntniss dieser Schriften zu den Abendländern Europa's scheint nicht vor dem 15. Jahrhundert stattgefunden zu haben [71]). Vorher jedoch ist schon in diesen Ländern die Bekanntschaft mit Alchemie vorhanden, und die Ansichten der Araber liegen Dem zu Grunde, was da bereits über diesen Gegenstand ausgesprochen wird, wie man denn auch in jener früheren Zeit der Beschäftigung mit Alchemie bei den Abendländern ganz vorzugsweise auf arabische Autoritäten Bezug genommen findet. Anzunehmen ist also,

---

de filio cujus mater bona non sit; oder p. 295, wo verum magisterium de induratione mercurii gelehrt werden soll: Accipe de Mercurio quantum debet, et mitte in ollam sicut scis, et fac bullire sicut intelligis, et misce ibi rem quam audisti ad quantitatem quam mihi dixisti: et hic est melior modus de indurando mercurio, et expertus et levis: et omnino in hoc loco dixi tibi magisterium indurationis, et intellige), ist für die Geschichte der Wissenschaft von einer erheblichen Bedeutung. Nicht etwa nur in der Beziehung, dass wir aus ihm ersehen können, was aus der Chemie in dem Mittelalter wurde, wo sie von weitaus den Meisten nicht mehr als eine Erfahrungswissenschaft aufgefasst und gepflegt war. Auch nicht nur desshalb, weil von diesem Buche einzelne, lange noch nachklingende Behauptungen ausgingen oder vorher schon ausgesprochene durch die Wiederholung derselben in ihm für die Späteren Bestätigung erhielten (ich will bei dieser Gelegenheit doch das in dem II. Stück meiner Beiträge zur Geschichte der Chemie, S. 394 ff., in Betreff der Sage, der Evangelist Johannes sei Alchemist gewesen, Angegebene dahin ergänzen, dass auch in diesem Buche, p. 67, bei der Aufzählung Derer, welche Meister der alchemistischen Kunst gewesen seien, unter den Christen Johannes Evangelista voran genannt wird). Sondern desshalb, weil überhaupt dieses Buch in dem Mittelalter als eine zuverlässige Quelle der Naturerkenntniss in grösstem Ansehen stand, was es lehrte häufigst reproducirt wurde, und gerade sein Inhalt den Namen des Avicenna, welcher als Verfasser desselben galt, von Denen, die damals über Naturwissenschaftliches schrieben, so hoch geschätzt sein liess. Weit vor ächten Schriften des Avicenna voraus kommt dieses Buch de anima dem Vincenz von Beauvais in Betracht, welchem Avicenna princeps (vgl. Anmerk. 72), dem Roger Bacon, welchem dieser Araber dux et princeps philosophiae und höher stehend als alle Landsleute Desselben ist (vgl. Anmerk. 132), u. A., wo es sich um Naturwissenschaftliches und namentlich um Chemisches handelt.

[70]) Vgl. da, S. 317.

[71]) Vgl. daselbst, S. 320.

dass von Spanien aus, wohin die Araber seit 711 vorgedrungen waren, die Kenntniss der Alchemie auf die anderen Länder des westlichen Europa's übertragen worden sei; aber wir wissen nicht, wer die Vermittler dieser Uebertragung waren und welche Männer die frühesten Repräsentanten alchemistischer Bestrebungen und chemischer Kenntnisse in diesen Ländern gewesen seien. Wohl findet man später Namen genannt als die von Alchemisten und selbst von Schriftstellern über Alchemie, welche hier in der Zeit vom 9. bis zum 12. Jahrhundert gelebt hätten. Aber die Gläubigkeit, mit welcher früher alles in solcher Beziehung Behauptete angenommen und weiter verbreitet wurde, können wir nicht mehr theilen. Ganz ungewiss ist, was über diese angeblich frühesten Vertreter der Alchemie in den christlichen Ländern des westlichen Europa's und über ihre Identität mit, dieselben Namen führenden und sonst bekannten Persönlichkeiten erzählt und vermuthet wurde; untergeschoben ist mindestens ein Theil der Schriften, welche als von ihnen herrührend ehemals Beachtung fanden, und verfasst in späterer Zeit, wo der Frechheit Einzelner in der Anfertigung angeblich älterer Schriften die Leichtgläubigkeit Vieler entsprach; unsicher ist alles diesen Gegenstand Betreffende, was nicht geradezu als unwahr zu bezeichnen ist, in solchem Grade, dass hier von jedem weiteren Eingehen auf es abzustehen ist.

Erst für das 13. Jahrhundert gewinnt die geschichtliche Betrachtung wieder etwas sichereren Boden. Diesem Jahrhundert gehören in den christlichen Ländern des westlichen Europa's Männer an, welche sich in ihren Werken über die Alchemie in einer Weise ausgesprochen haben, dass bezüglich der Verbreitung alchemistischer Ansichten und Bestrebungen in jenen Ländern zu ihrer Zeit kein Zweifel bleibt. Herrscht gleich auch jetzt noch für viele Schriften, die man als aus diesem Jahrhundert stammende betrachtete, Ungewissheit, ob sie wirklich in demselben verfasst wurden und Denjenigen zugehören, als deren Producte sie später in Ansehen standen, und ist Dies für eine Anzahl dieser Schriften bestimmt in Abrede zu stellen: aus unverwerflichen Quellen ist uns doch mindestens eine etwas bestimmtere Einsicht dafür ermöglicht, an was man damals glaubte, was man damals anstrebte und selbst als erreicht hinstellte, und welche Kenntnisse in der Chemie damals vorhanden, welche

Lehren über die Zusammensetzung der Körper die herrschenden waren. Allgemein verbreitet ist zu jener Zeit die Ansicht über die Zusammengesetztheit der Metalle, so wie wir sie bei Geber gelehrt finden; allgemein verbreitet ist der Glaube daran, dass die Metalle in einander umwandelbar seien und dass namentlich die unedlen Metalle in Gold verwandelt werden können. Von Vielen gesucht ist die Darstellung des Mittels, die letztere Verwandlung zu bewirken: die Darstellung des Steins der Weisen, wie dieses Mittel nun meistens genannt wird; mit grosser Zuversicht rühmen bald sich Einzelne, die Darstellung des Steins der Weisen zu kennen, und verheissen sie in grossentheils unverständlichen Schriften, dieselbe zu lehren.

Eine vollständigere Aufzählung der Schriftsteller des 13. Jahrhunderts, welche zunächst für die Geschichte der Alchemie und damit auch für die der Chemie in Betracht kommen, soll hier nicht versucht werden, und nur Diejenigen, welche als die Berühmtesten dastehen und für die Schilderung des Zustandes der Chemie in der damaligen Zeit von besonderer Bedeutung sind, mögen hier genannt und theilweise ausführlicher besprochen werden. Gleichzeitig lebten in jenem Jahrhundert Mehrere, deren unter diesem Gesichtspunkte hier zu gedenken ist. Als der am Frühesten Verstorbene ist von Diesen hier zuerst zu nennen Vincentius Bellovacensis (Vincenz von Beauvais); sein encyklopädisches Werk: Speculum majus und speciell der als Speculum naturale betitelte erste Theil desselben (namentlich im VII. Buche) enthält vieles auf das chemische Wissen und die alchemistischen Ansichten des 13. Jahrhunderts Bezügliche, für dessen Darlegung Vincentius sich hauptsächlich auf Avicenna oder auf Solches, was als von Diesem verfasst galt, stützt [72]). Aber

---

[72]) Vincentius, nach seiner Herkunft aus Burgund manchmal Burgundus, nach seinen Beziehungen zu dem Kloster in Beauvais, welchem er zuständig war (er gehörte dem Dominicaner-Orden an) und wo er 1256 o. 1264 gestorben sein soll, gewöhnlicher Bellovacensis zubenamt, war Lehrer der Kinder Ludwig's des Heiligen, was ihn zur Abfassung des oben genannten encyklopädischen Werkes veranlasste. Von diesem als Speculum majus betitelten grossen Werke kenne ich nur den als Speculum naturale bezeichneten Theil (andere Theile sind Speculum doctrinale und Speculum historiale; ein früher als vierter Theil betrachtetes Speculum

als ungleich wichtigere alchemistische Autoritäten aus jener Zeit wurden nachher Albertus Magnus, Roger Bacon, Arnaldus

---

morale ist von einem anderen Verfasser), und von ihm (für dessen Inhalt zum grossen Theile desselben die Mosaische Schöpfungsgeschichte nach Dem, was an jedem der sechs Tage geschaffen wurde, Abtheilung und Reihenfolge abgiebt) das VII. Buch (agit de corporibus, quae continentur in terrae visceribus, hoc est de mineralibus, ut de metallis, et de similibus) am Besten. Die von mir benutzte Ausgabe ist die 1591 zu Venedig erschienene (Speculi majoris Vincentii Burgundi, Praesulis Belvacensis etc. T. I).

Das Speculum naturale bringt, gewöhnlich in ganz loser Aneinanderreihung, bezüglich der einzelnen in ihm behandelten Gegenstände Excerpte aus anderen Schriftstellern, bezüglich der uns hier wichtigeren namentlich aus Aristoteles, Dioscorides, Plinius, Seneca, Isidorus Hispalensis, Rhases, Avicenna und Anderen bis zu des Verfassers Zeitgenossen Albertus. Selbstständiges finde ich in ihm um so weniger, um je besser ich mit dem vor Vincentius Geschriebenen bekannt werde. Auch ich habe früher geglaubt, Solches, für was Dieser keine Autorität anführt (was er sonst gewöhnlich thut) möge sein eigenes Product sein; aber ich habe mich überzeugt, dass man in dieser Schlussfolgerung irren kann. Das Verzeichniss Derer z. B., die hujus artis [alchemiae] magistri fuerunt (L. VII, cap. LXXXVII), welches ich daraufhin und weil Vincentius da bei der Nennung Einiger hinzugefügt hat: qui me in ista arte non pauca docuerunt, früher (Beitr. z. Gesch. d. Chem., II. Stück, S. 319) als von ihm selbstständig aufgestellt betrachtete, ist auch seiner Grundlage und dem grösseren Theile seines Inhaltes nach entlehnt und zwar dem in Anmerk. 69 besprochenen, dem Avicenna beigelegt gewesenen Buche de anima (Dictio I, cap. VI), und selbst jener Beisatz scheint Dem, wie hier Einige als Lehrer des Verfassers anerkannt werden, nachgebildet zu sein; Vincentius hat da allerdings einige, namentlich unbekanntere Namen weggelassen und dafür einige andere (darunter die von Adam, Noah, Moses, Virgilius) zugesetzt, aber eine Vergleichung der beiden Verzeichnisse lässt keinen Zweifel darüber, dass dem späteren (des Vincentius) das ältere (in dem Buche de anima gegebene) zu Grunde liegt. — Als von Rhases gesagt bringt Vincentius, was er, und zwar sehr häufig, aus der dem Ersteren irrthümlich beigelegten Schrift de aluminibus et salibus (vgl. Anmerk. 63) excerpirt hat. Von Schriften, aus welchen er Aussprüche des Avicenna anführt, sind ächt die Canones medicinae, unächt (vgl. Anmerk. 69) das in dem uns hier vorzugsweise in Betracht kommenden Theile des Speculum naturale ganz besonders häufig benutzte Buch, welches da als Avicennae liber alchimiae de anima citirt wird. Dieses Buch ist für Vincentius eine Hauptquelle des chemischen Wissens des Letzteren, und vertrauensvoll wird mitgetheilt, was princeps Aboali scilicet Avicenna (L. VII, cap. XCI) sage. Was in diesem Buche steht, kommt auszugsweise auch in dem Speculum naturale vor: die Lehre von der Zusammengesetztheit der Metalle, so wie sie wohl vorher in den Schriften Geber's (dessen Name in dem letzteren Werke anderswo, als in der vorhin besprochenen Aufzählung von Meistern der Kunst, wo auch er genannt ist, gesehen zu haben ich mich nicht erinnere) dargelegt und in jenem Buche reproducirt war (L. VII, cap. IV), die Behauptung, dass das als lapis oder

Villanovanus und Raymundus Lullus betrachtet: sehr ungleiche Charaktere, unter welchen Albertus Magnus als der am Meisten an das vor ihm Behauptete sich Anlehnende, Roger Bacon als der am Kühnsten eine andere Gestaltung der Wissenschaft für die Zukunft Voraussehende bezeichnet werden mag. Die Beilegung von Schriften, die als untergeschobene anzusehen sind, liess für Albertus Magnus noch nähere Beziehung zur Alchemie und Chemie annehmen, als Dies jetzt gerechtfertigt erscheint; und die Zweifel, ob nicht alle dem Raymundus Lullus beigelegten alchemistischen Schriften untergeschoben sind, lassen es ganz dahin gestellt sein, ob nicht die hohe Geltung und dann die strengere Beurtheilung, welche man ihm als alchemistischem Schriftsteller zugestanden hat und zukommen liess, auf Irrthum beruhten. — Jedenfalls sind die vier, vorhin zusammengestellten Namen für die Geschichte der Chemie auch unter dem von mir hier einzuhaltenden Gesichtspunkte von solcher Bedeutung, dass ein etwas specielleres Eingehen auf die Männer, welche sie trugen, bez.-w. auf die Schriften welche unter diesen Namen zu hohem Ansehen kamen, als geboten erscheint.

Albert von Bollstädt [73]) oder Albertus Magnus, wie er bald in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Grösse genannt wurde,

---

elixir bezeichnete Präparat bei der Projection auf ein verflüssigtes Metall dieses secundum proprietatem umwandle (cap. LXXXIV); und dass per artem alchimiae transmutantur corpora mineralia a propriis speciebus ad alias, praecipue metalla (cap. VI) und aliae multae artificum operationes, propter rerum transmutationes ad alchimiam pertinentes, verbi gratia (cap. XCVI) erforscht seien, ist dem Vincentius überhaupt nicht zweifelhaft. Aber auf die Hinweisung auf diese wenigen Punkte muss ich mich hier beschränken, und sie genügt auch wohl, ersehen zu lassen, welche Vorstellungen über die Aufgabe der Alchemie und über die Grundbestandtheile der als die wichtigsten betrachteten mineralischen Körper: der Metalle durch Vincentius verbreitet wurden.

[73]) Albert von Bollstädt war um das Jahr 1193 in Lauingen an der Donau, im bayrischen Schwaben, geboren. Er bezog die Hochschule zu Padua und bestimmte sich hier dem geistlichen Stande; er trat 1223 in den Dominicaner-Orden ein. Er setzte seine Studien fort zu Bologna und wirkte dann, etwa von 1229 an, selbst als Lehrer und Prediger an verschiedenen Orten Deutschlands, namentlich und wiederholt in Köln, wohin er auch zurückkehrte, nachdem er 1245 bis 1248 zu Paris gelehrt hatte und nachdem er 1256 nach Italien gereist war. Er wurde 1254 Provincial seines Ordens in Deutschland, 1260 Bischof von Regensburg. Letztere Würde bekleidete

soll uns hier vorzugsweise als Repräsentant des auf Chemie bezüglichen Wissens in Betracht kommen, wie sich dasselbe für einen der hervorragendsten Geister des 13. Jahrhunderts gestaltete. Der Name des *Grossen* wurde ihm auf Grund seiner weit umfassenden Gelehrsamkeit beigelegt: Theologie, Logik und Metaphysik, Naturwissenschaft waren die Gebiete, über welche sich seine Lehrthätigkeit durch Wort und Schrift verbreitete. Einundzwanzig Foliobände füllt die durch P. Jammy besorgte, 1651 zu Lyon herausgekommene Gesammtausgabe seiner Schriften. Ein verhältnissmässig kleiner Theil derselben nur behandelt naturwissenschaftliche und namentlich zur Chemie in näherer Beziehung stehende Gegenstände; mehrere Schriften über solche Gegenstände wurden irrthümlich als von ihm verfasst betrachtet. — Ueber die naturwissenschaftlichen Ansichten des Albertus Magnus im Allgemeinen, namentlich bezüglich des Wesens der Materie und der Verschiedenheit der Körper, sind vorzugsweise belehrend die Libri VIII physicorum, die Libri II de generatione et corruptione, die Libri IV de coelo et mundo, die Libri IV meteororum; specieller hat er seine mineralogischen und chemischen Kenntnisse und Ansichten in einem Werke dargelegt, welches Libri V de rebus metallicis et mineralibus (gewöhnlich kürzer de mineralibus) betitelt ist; von einigen alchemistischen Schriften, die ihm zugeschrieben wurden, wird weiter unten die Rede sein. Genaueres über die Zeit der Abfassung der einzelnen Schriften wissen wir nicht, wäre gleich eine Kenntniss hierüber bei der Länge des Zeitraums, über welchen sich das Leben und die schriftstellerische Thätigkeit ihres Verfassers erstreckte, von Interesse.

Was die Richtung des Albertus Magnus in der Behandlung naturwissenschaftlicher Fragen im Allgemeinen betrifft, so ist sie die während des Mittelalters überhaupt herrschende. Charakteristisch ist für jene Zeit die Unselbstständigkeit der in ihr vertretenen Ansichten; mindestens weit überwiegend ist die Geltung der Autorität über die

---

er nur bis 1262; ihrer auf seinen Wunsch enthoben erhielt er den Auftrag, in Deutschland für einen neuen Kreuzzug anzuregen. 1269 kam er wieder nach Köln in sein Ordenshaus zurück, und hier starb er 1280. — Specielleres über Albert's Leben findet man namentlich in E. H. F. Meyer's Geschichte der Botanik, Bd. IV [Königsberg 1857], S. 9 bis 28, und in J. Sighart's Leben und Wissenschaft des Albertus Magnus [Regensburg 1857].

freie und selbstständige Forschung, und wo die letztere der Form nach versucht wird, steht sie doch im Wesentlichen unter dem Einfluss der ersteren. Es ist für die scholastischen Erörterungen charakteristisch, wie für sie, wenn sie auch scheinbar in freier Forschung sich bewegen, nur solche Resultate erreichbare oder zulässige sind, die mit den von der Autorität festgestellten übereinstimmen oder ihnen mindestens nicht widersprechen. Albert war einer der hervorragendsten Repräsentanten der scholastischen Richtung [74]; für die uns in Betracht kommenden Gebiete des Wissens sind ihm die Lehren des Aristoteles und einzelner Araber massgebende Autoritäten. Gerade für die Chemie findet sich bei ihm keine selbstständige allgemeinere Ansicht; wenn auch in vielen Einzelnheiten seine Gabe zu beobachten, wenn auch sonst seine Befähigung, erfahrungsgemäss Erkanntes zusammenzufassen, anzuerkennen ist. Welche Bedeutung er für die Geschichte der Wissenschaft im Allgemeinen hat, und welche Kenntnisse und Leistungen ihm namentlich auf dem Felde der Naturkunde nachzurühmen sind, ist hier nicht seinem ganzen Umfange nach zu besprechen [75]. Anerkannt war sein naturkundiges Wissen schon zu seiner Zeit [76], und die Anerkennung steigerte sich bald zu dem Glauben, dass er selbst Zauberkünste gekannt und angewendet habe, — vielleicht theilweise auf Grund von Verwechselungen, wie solche, für diese Erkenntniss lehrreich, wohl auch noch in späterer Zeit vorgekommen sind [77]. Anerkannt worden ist noch

---

[74]) Das oben als für die scholastische Richtung charakteristisch Hervorgehobene: scheinbar freie Deduction von Solchem, was durch die Unterwürfigkeit unter Autorität bereits Gegebenes ist, findet sich bei Albert natürlich ganz besonders in Allem, was Glaubenssachen betrifft. Es ist jetzt oft nicht leicht, seinen darauf bezüglichen Darlegungen, die sich bis auf alle Nebenumstände erstrecken, mit der Ernsthaftigkeit zu folgen, mit welcher sie von ihm gegeben waren; zu dem Bezeichnendsten in dieser Hinsicht gehört wohl, was er (in dem Werke de virgine gloriosa) bezüglich Mariä Verkündigung deducirt.

[75]) Versucht hat Dies in einer, mittelalterliche Auffassungsart uns gut vorführenden Weise Sighart in der in Anmerk. 73 genannten Schrift. Choulant's Aufsatz: Albertus Magnus in seiner Bedeutung für die Naturwissenschaften, historisch und bibliographisch dargestellt (Janus, Zeitschrift für Geschichte und Literatur der Medicin, Bd. I [Breslau 1846], S. 129 ff.) ist überwiegend bibliographisch.

[76]) Wie denn z. B. schon Vincentius Bellovacensis den Albert häufig als Autorität citirt; vgl. Anmerk. 72.

[77]) Einer früheren Zeit, als der des Albertus Magnus, aber man

in den letzten Jahrzehnten, was er in einzelnen Abtheilungen der Naturwissenschaft gewusst und gedacht habe [78]), und bis zur Ueberschätzung hat sich da noch diese Anerkennung erhoben [79]). Aber

weiss nicht genau welcher (vgl. Anmerk. 148), gehört eine Schrift eines Marcus Graecus über Feuer zum Kriegsgebrauch an, welche auch die Bereitung des Schiesspulvers aus Schwefel, Kohle und Salpeter und die Verwendung desselben, je nach der Art der es einschliessenden Hülle, als Kanonenschlag oder als Rakete hat; nota, heisst es hier von der Hülse der Rakete, quod tunica ad volandum debet esse gracilis et longa et cum praedicto pulvere semiplena etc., und die passlich anzufertigende Hülle des Kanonenschlages wird mehrmals als tonitrum faciens bezeichnet. Diese Vorschrift ist in eine dem Albertus Magnus mit Unrecht beigelegte Schrift De mirabilibus mundi übergegangen; die letztere charakterisirt Sighart in seinem oben (Anmerk. 73) angeführten Werke (S. 298) bei der Besprechung der unächten Schriften Albert's als „Eine phantastische Sammlung magischer Kunststücke, z. B. wie man ein Wetter machen" [Das wäre wohl: tonitrum facere], „wie man fliegen könne". Hiebei heisst es: „Tunica ad volandum" [Das wäre: zum Fliegen] „debet esse longa, gracilis, pulvere illo optime plena".

78) So seine Leistungen in der Botanik, namentlich nach E. Meyer's (Geschichte der Botanik, IV. Band [Königsberg 1857]) Vorgang, von K. F. W. Jessen (Botanik der Gegenwart und Vorzeit [Leipzig 1864]); so die in der Geographie, namentlich nach A. von Humboldt's Vorgang, von O. Peschel (Geschichte der Erdkunde [München 1865]). Was er für die Thierkunde geleistet hat, ist neuerlichst durch J. V. Carus (Geschichte der Zoologie [München 1872]) besprochen worden.

79) Wie bei F. A. Pouchet in Dessen Histoire des sciences naturelles au moyen age ou Albert le Grand et son époque [Paris 1853].

Ich habe mich vor einer Reihe von Jahren mit dem Studium der Schriften des Albertus Magnus, so weit sie die mir näher stehenden Disciplinen betreffen, ziemlich lange beschäftigt, und ich bin an es mit der Ansicht gegangen, dass sie für die Naturwissenschaften viel Selbstständiges enthalten mögen. Ich darf mir also wohl erlauben, hier meine Meinung über den Charakter derselben auszusprechen. Albert behandelt in ihnen die Naturwissenschaften viel mehr als Gelehrter, denn als Naturforscher; es kommt ihm viel mehr darauf an, was über einen Gegenstand von Solchen, die er als Autoritäten betrachtet, geurtheilt worden ist, als darauf, wie es sich mit diesem Gegenstand in Wahrheit verhalte. Ganz bezeichnend für seine Richtung ist, wie er an dem Ende seines zoologischen Werkes seine naturwissenschaftlichen Schriften abschliesst (vgl. bei Sighart a. Anmerk. 73 a. O., S. 355): jetzt sei vollendet das Buch über die Thiere und damit zugleich das ganze Werk über die Naturdinge (opus naturarum), in welchem er den Gang festgehalten habe, so gut als möglich die Aussprüche der Peripatetiker darzulegen; Niemand werde finden, was er selbst in der Naturwissenschaft denke; wer zweifele, möge Albert's Worte mit denen der Peripatetiker vergleichen, und dann tadeln oder billigen, indem er den Ersteren nur als den Dolmetscher der Letzteren betrachte; wenn aber Einer, der nicht gelesen und verglichen habe, tadeln wolle, so tadele er offenbar nur aus Hass

hier haben wir nur zu betrachten, was in jener Zeit von einem Manne seiner geistigen Begabung bezüglich chemischer Gegenstände und Fragen gekannt war und geurtheilt wurde.

Wenn sich schon bei den Arabern an des Aristoteles' Lehre sich anlehnende Ansichten über die Verschiedenheit der Körper mit solchen, die wir als chemische Ansichten bezeichnen und den ersteren gegenüberstellen können, zusammen vorfinden, so ist Dies bei Albert noch in hervortretenderer Weise der Fall. Einerseits ist ihm Aristoteles eine hohe Autorität, in deren Verständniss einzudringen er sich vielleicht mehr wie jeder Andere unter den Scholastikern bemühte; allerdings war seine Bekanntschaft mit des Aristoteles Schriften in so fern eine nur mittelbare, als er sie nicht in der Ursprache las sondern in lateinischen — grösstentheils nach Uebertragungen in's Arabische, theilweise nach den griechischen Handschriften angefertigten — Uebersetzungen benutzte. Wie ihm der Inhalt dieser Schriften ein geläufiger geworden war, deutet die Sage an: zwei Jahre vor seinem Tode habe ihn das Gedächtniss verlassen; nur den Text der heiligen Schrift und des Aristoteles habe er dann noch gewusst. — Andererseits ist ihm auch die chemische Lehre, wie er sie bei arabischen Schriftstellern fand, zur Autorität geworden, und namentlich sie benutzt er zur Erklärung vieler Thatsachen, die der Chemie angehören.

---

oder Unwissenheit, und um den Tadel solcher Menschen kümmere sich Albert wenig.

Bei solcher Resignation auf wissenschaftliche Selbstständigkeit ist, glaube ich, nur mit grosser Vorsicht zu beurtheilen, was als von Albert selbst auf dem Gebiete der Naturkunde erforscht ihm zugeschrieben werden darf. Mehrere Abtheilungen dieses Gebietes sind mir dafür, eine Kritik des von Anderen Geurtheilten zu wagen, allzu abliegende. Aber wenn Meyer (in dem in Anmerk. 78 genannten Werke, Bd. IV, S. 42 f.) bei der Darlegung der Kenntnisse Albert's bezüglich der Pflanzen so rühmend Das anerkennt, was Dieser über den Pflanzenschlaf schrieb und dass darüber wohl bis auf Linné nichts Besseres gesagt sei, so erscheint, dass ein Anderer Dies schon früher gesagt habe, doch als sehr möglich, da ganz Aehnliches sich auch in einem, nur handschriftlich existirenden Werke Roger Bacon's zu finden scheint (demjenigen, welches in einem auf der Bibliothek in Amiens befindlichen, noch Anderes von demselben Verfasser enthaltenden alten Manuscripte steht und Quaestiones super librum physicorum a magistro dicto Bacon überschrieben ist; vgl. Charles' Roger Bacon, sa vie etc. [Paris 1861], p. 65 s. u. 284), und dann vermuthlich beide Schriftsteller des 13. Jahrhunderts aus der nämlichen älteren Quelle geschöpft haben.

Ganz Aristoteliker ist Albertus Magnus, wo er (Lib. I physicorum, tract. III, cap. 9 ss.) bespricht, dass es Eine Urmaterie gebe, aus welcher die verschiedenen Körper bestehen, die unter sich je nach der Form verschieden seien; oder wo er (z. B. in seinen Schriften de generatione et corruptione, Lib. II, tract. I, cap. 2, und de coelo et mundo, Lib. III, tract. II) von den vier Elementen handelt. Unter Zugrundelegung der vier Aristotelischen Elemente bespricht er (Lib. III meteororum, tract. V) die Bildung der Mineralien und selbst die Entstehung der Metalle, wie auch (Lib. IV meteororum, tract. II, cap. 5 ss.) das Starrwerden und Flüssigwerden der Körper. Dass von diesen vier Elementen das erdige und das wässerige in den Steinen vorwalte, lehrt er in seiner Schrift de mineralibus (Lib. I, tract. I, cap. 2). In derselben Schrift, da wo er von der propria materia metallorum handelt (Lib. III, tract. I, cap. 2), lehrt er auch, dass Wasser jedenfalls in die Grundmischung der Metalle, wie aller verflüssigbarer Körper eingehe, und dass andrerseits die Starrheit der Metalle auf der Kälte des in ihnen enthaltenen Wassers beruhe; und er erörtert, wie dieses Wasser in den Metallen auch bei hohen Hitzegraden zurückgehalten werde, und dass das in den Metallen enthaltene Feuchte fettiger Art sei und in ihnen mit feinem Erdigem innig verkörpert.

Aber diese Ansichten widersprechen nicht, wie Albert sofort (Lib. III de mineralibus, tract. I, cap. 4) bemerkt, der Lehre der Araber, dass Quecksilber und Schwefel die Materie aller Metalle seien. Denn das Feuchte, wie es Albert bespreche, sei in seiner Mischung mit Erdigem die materia proxima des Quecksilbers und die besprochene Fettigkeit sei propria et essentialis materia sulphuris. Und eingehender, als Dies bei Geber geschehen war, erörtert Albert (Lib. IV de mineralibus, cap. 1 u. 2), welche Elementarzusammensetzung im Aristotelischen Sinne dem Schwefel und dem Quecksilber zukomme: dass in dem ersteren alle vier Elemente enthalten seien, in dem Quecksilber vorzugsweise Wasser und Erde. Mit Bestimmtheit lehrt er da, dass Schwefel und Quecksilber alle Metalle bilden [80])

[80]) Darüber, welche Rolle im Allgemeinen das Quecksilber und der Schwefel bei der Bildung von Metallen spielen, äussert sich Albertus Magnus (Lib. IV de mineralibus, tract. I, cap. 2): Est autem argentum vivum sicut substantia materialis metallorum sicut menstruum est embryonis,

und wie die Zusammensetzung der einzelnen sei. In einer an Geber's Behauptungen sehr erinnernden Weise bespricht er, wie viel oder wie wenig Schwefel und Quecksilber, und von welcher Reinheit, in jedem der Metalle enthalten sei und wie der Gehalt an solchen Bestandtheilen auf die Eigenschaften des Metalles Einfluss ausübe. Geber's Namen erinnere ich mich indessen nicht in den dem Albertus Magnus sicher zugehörigen Schriften gesehen zu haben. Für die Darlegung, dass und wie die Metalle aus Quecksilber und Schwefel zusammengesetzt seien, stützt sich Albert namentlich auf Avicenna's Schriften; dagegen sei unwahr die in den dem Democrit beigelegten Schriften enthaltene Lehre, dass Kalk und Lauge (calx et lixivium) die Materie der Metalle seien, und auch das von einem dem arabischen Spanien Angehörigen, Gilgil [81], Gelehrte, dass das Erdige der Asche mit Wasser die Materie der Metalle bilde. Sonst finden sich als Autoritäten bezüglich des uns hier Beschäftigenden bei ihm noch aufgeführt der schon bei den früheren, griechisch schreibenden Alchemisten oft genannte Hermes [82], ferner Pythagoras, Plato [83], Aristoteles [84], Kallisthenes [85] und andere Namen, welche dem Alterthum angehörig in jener Zeit auch als die von Verfassern alchemistischer Aufsätze anerkannt wurden.

Albertus Magnus hat an die Alchemie in dem Sinne, dass

---

ex quo virtute sulphuris digerentis ipsum et adurentis omne metallum generatur.

[81]) Lib. III de mineralibus, tract. I, cap. 4: Gilgil quidam ex Arabia Hispalensi, quae nunc Hispanis reddita est, in secretis suis probare videtur cinerem infusum esse materiam metallorum. Auf Gilgil findet sich meines Wissens in chemischen Schriften des Mittelalters nur sehr selten eine Hinweisung. Der Name kommt in der früher dem Rhases beigelegt gewesenen Schrift de aluminibus et salibus vor, welche in Anmerk. 63 zu besprechen war; da wird (Höfer's Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 343) auf Das Bezug genommen, was dixit Gilgil Cordubensis. Steinschneider (Virchow's Archiv f. patholog. Anat. u. s. w., Bd. XXXVI [Berlin 1866], S. 572) ist der Ansicht, dass der hier genannte Gilgil offenbar kein Anderer sei, als der bekannte, lange nach Rhases lebende spanische Arzt Ibn Dscholdschol (Dieser lebte in der zweiten Hälfte des 10. Jahrhunderts).

[82]) Vgl. meine Beiträge zur Geschichte der Chemie, II. Stück, S. 370 u, 382 f.

[83]) Vgl. daselbst, S. 358, Anmerk. 44.

[84]) Vgl. daselbst, S. 359, Anmerk. 45.

[85]) Vgl. daselbst, S. 364, Anmerk. 61.

künstliche Umwandlung unedler Metalle in edle möglich sei, geglaubt; aber wenn man sich an die unzweifelhaft ihm zugehörigen Werke hält, hat man Grund zu der Annahme, dass er für seine Zeit vorsichtig im Glauben an wirkliche Metallverwandlung war und gewisse Reservationen machte, und dass er selbst sich wohl nur wenig mit Versuchen beschäftigt hat, die Metallveredlung zu bewerkstelligen. Seine alchemistischen Kenntnisse waren mehr die des Vielbelesenen, als die des Laboranten. Wo sollte er auch, bei Allem was ihn sonst in Anspruch nahm, die Zeit zum Laboriren hergenommen haben? Beobachtet hat er Manches, jedoch weniger experimentirt; ausserdem aber hat er besonders viel gelesen. Wo er die Betrachtungen über die Natur der Metalle in Lib. III de mineralibus, tract. I, cap. 1 beginnt, sagt er: Er wolle mittheilen, was die Philosophen angegeben haben oder er selbst aus Erfahrung wisse. Denn er habe einmal ausserhalb seines Vaterlandes gelebt (exsul aliquando factus fui) und sei weit an metallführende Orte gereist (longe vadens ad loca metallica), um die Natur der Metalle kennen zu lernen. Und er habe um derselben Ursache willen in alchemistischen Werken studirt: hac etiam de causa quaesivi in alchimicis transmutationes metallorum, ut ex his innotesceret aliquatenus eorum natura et accidentia eorum propria. Aber die Dunkelheit alchemistischer Schriftsteller schien auch ihm gross. Im Lib. III de mineralibus, tract. I, cap. 7 sagt er in Beziehung auf eine Grundfrage: ob es eigentlich nur Ein Metall, das Gold, als vollkommenes gebe und die anderen Metalle unvollkommene Formen derselben Metallsubstanz seien: Propter hanc quaestionem debite discutiendam plurimos inspexi libros alchimicos et inveni libros illos absque sigillo et probatione, tantum expertis inniti et celare intentionem eorum per verba metaphorica, quae nunquam fuit consuetudo philosophiae.

Was die Metallverwandlung betrifft, so betrachtet Albert die Entscheidung darüber als nicht der Naturkunde sondern der *Alchemie* zuständig: Lib. III de mineralibus, tract. I, cap. 1: De transmutatione autem horum corporum (metallorum) et mutatione unius in aliud non est physici determinare, sed artis quae vocatur alchimia. Die Alchemie ahmt künstlich natürliche Vorgänge nach (Lib. III de mineralibus, tract. I, cap. 2, da wo das fettige (verbrennliche) Wesen der Metalle besprochen wird, nimmt Albert auch Bezug auf Das, quod videmus

in arte alchemiae fieri, quae inter omnes artes maxime naturam imitatur). Die künstliche Hervorbringung von Metallen sei leichter, als die von Steinen: Lib. I de mineralibus, tract. I, cap. 5: patet quare difficiles et imperfectae praecipue in lapidis factura plus quam in metallorum factura sunt operationes alchimicorum. Denn auch als auf die Umwandlung von Steinen sich erstreckend betrachtet Albert die Beschäftigung der Alchemisten: Lib. I de mineralibus, tract. I, cap. 1: Non enim hic intendimus ostendere qualiter aliquod istorum (von Körpern, die zu den Steinen gerechnet werden) transmutetur in alterum, aut qualiter per antidotum medicinae ejus, quam elisir vocant alchimici, curantur aegritudines eorum aut occulta eorum manifestantur.

Darüber, ob nun wirklich Metallverwandlung ausführbar und ausgeführt sei, äussert sich Albert namentlich in Lib. III de mineralibus, tract. I, aber so kritisch und reservirt, dass seine eigene Ueberzeugung zu erkennen schwierig ist. In cap. 7 spricht er sich gegen die Ansicht derjenigen Alchemisten, und namentlich des Kallisthenes, aus, welche behaupten, dass die verschiedenen Metalle in materia identisch seien und nur in accidentibus (Farbe, Dichtigkeit u. a.) verschieden; wo hier mit Bestimmtheit auf die Umwandlung des Kupfers in Silber, des Blei's in Gold, des Eisens in Silber Bezug genommen wird, geschieht Dies in der Darlegung der Ansichten jener Alchemisten, und spricht sich darin keineswegs, wie man etwa glauben könnte, die Ueberzeugung Albert's selbst aus. In cap. 8 bespricht er, dass Hermes und Gilgil und Empe, et fere omnes illius coetus alchimistarum, eine andere Ansicht haben: welche sagen, dasselbe Metall könne in verschiedenen Formen auftreten, das Gold in der Form des Blei's, und in jedem Metall sei das Material zu jedem anderen enthalten; es gelingt mir nicht, die hier von Albert besprochene Ansicht in Kürze deutlich darzulegen; Albert theilt sie nicht, und von seinen Ausführungen ist namentlich die Aeusserung bemerkenswerth, dass er keinen Alchemisten gefunden, der die Umwandlung eines Metalles in ein anderes im Ganzen ausgeführt habe, so dass das erstere vollständig und nach allen Eigenschaften zu der Substanz des anderen geworden: Praeterea alchimicum vix aut nunquam invenimus in toto operantem, sed potius citrino elixir colorat in auri speciem, et albo elixir colorat in argenti similitudinem,

studens ut color in igne remaneat et penetret in totum metallum; et hoc modo operationis potest induci flavus color, substantia metalli remanente. — In cap. 9 untersucht er, utrum species metallorum possint adinvicem transmutari sicut dicunt alchimici. Hier stellt er es als etwas von Avicenna Ausgesprochenes hin, dass die species nicht in einander umgewandelt werden können, sed similia his facere possunt (artifices alchimiae), ut tingere rubeum citrino, ut aurum videatur, et album tingere, donec sit multum simile argento vel auro vel cui voluerint corpori. Caeterum autem quod differentia specica aliquo tollatur ingenio, non credo possibile; sed expoliatio accidentium non est impossibilis vel saltem diminutio eorum. Albert scheint sich der Ansicht zuzuneigen, dass zwar nicht die Kunst unmittelbar eine Metallspecies in eine andere umwandeln könne, wohl aber die Kunst es befördern und bewirken könne, dass aus einer Metallspecies, durch die ihr einwohnenden Naturkräfte, eine andere werde. Die Erfahrenen unter den Alchemisten arbeiten ähnlich wie die Erfahrenen unter den Aerzten, welche den kranken Körper von Verdorbenem und Ungesundem säubern und dann die Naturkraft unterstützen, so dass Heilung erfolgt. Ita enim procul dubio sanitas effectus erit naturae effective, et artis organice et instrumentaliter. Per omnem autem eundem modum dicemus operari alchimicorum peritos in transmutatione metallorum. Die Kunst schafft aus einer Species nicht eine andere, sondern sie lässt aus der ersteren durch Aufbrechen des bisherigen Bestandes, Reinigung des vorhandenen Schwefels und Quecksilbers und gute Vereinigung derselben cum materia metalli ein anderes Metall sich herausbilden. Qui autem per alba albificant et per citrina citrinant, manente specie metalli prioris in materia, procul dubio deceptores sunt, et verum aurum et verum argentum non faciunt; et hoc modo fere omnes vel in toto vel in parte procedunt; propter quod ego experiri feci, quod aurum alchimicum, quod ad me devenit, et similiter argentum, posteaquam 6 vel 7 ignes sustinuit, statim amplius ignitum consumitur et perditur, et ad faecem quasi revertitur. — In cap. 10 wird dann auch beschrieben — nicht aus eigener Erfahrung sondern nach Dem quod invenimus in operibus alchimicorum peritorum qui melius naturam imitantur —, was für ein Gefäss Diejenigen benutzen, qui elixir facere volunt quod habeat colorem et tincturam auri. Es ist ein Destillations- oder Sublimationsgefäss: ein

unteres und ein damit communicirendes oberes Gefäss, am Besten aus Glas, mit einer langen Röhre zur Verdichtung der Dämpfe; der Apparat ist nicht so deutlich beschrieben, dass man ihn nachconstruiren könnte, und die Zeichnung, auf welche der Text Bezug nimmt, fehlt. In das untere Gefäss kommt die materia sulphuris et argenti vivi depuratorum vel aliorum quae in elixir recipiuntur, und schliesslich wird erhalten das Präparat, quod tingit quodcunque vis metallum in colore auri et forte pulchriore si fuerit nobile elixir, in quo in nullo erravit artifex. — Auf die natürliche, durch die Kunst unterstützte und herbeigeführte, Umwandlung eines Metalls in ein anderes Bezug nehmend schreibt dann Albert in Lib. III de mineralibus, tract. II, cap. 6, wo davon gehandelt wird, quod generatio metallorum ad se invicem sit circularis: Artificum autem experimentum est quod faciunt alchimici qui unam speciem metalli, si cum natura operantur, deducunt in aliam, quemadmodum dictum est. Und da, wo unter mehreren Körpern eine Entstehung des einen aus dem anderen, gleichsam wie im Kreise, möglich sei, finde leichter ein Uebergang statt zwischen zwei solchen Körpern, die schon in Mehrerem übereinstimmend sind: propter hoc etiam ex argento facilius fit aurum quam ex alio metallo; non enim mutari oportet in ipso nisi colorem et pondus, et haec de facili fiunt; compacta enim substantia magis adhaeret pro certo pondus diminuto aqueo, et aucto bono citrino sulphure consequenter variabitur color; hic autem modus est in aliis.

So wenig sich sagen lässt, dass Albert in der Schrift de mineralibus sich bezüglich der Metallverwandlung: ob sie im eigentlichsten Sinne des Wortes möglich und ausführbar sei oder nur etwas ihr nahe Kommendes bewirkt werden könne, immer in demselben Sinne und mit gleicher Bestimmtheit äussere, so gewiss ist, dass er hier von der Metallverwandlung nie als von Etwas, mit was er sich selbst beschäftigt habe, spricht. Es ist Dies um so mehr zu beachten, da er sonst mit Dem, was ihn eigne Erfahrung und Beschäftigung lehrte, nicht zurückhält, seine eigene erfahrungsmässige Erkenntniss im Gegentheil gern hervortreten lässt. Er glaubt offenbar an die Möglichkeit der Metallverwandlung, weil sie andere, von ihm anerkannte Autoritäten behaupten und er keinen Gegengrund hat, welcher diese Autoritäten entkräfte; ebenso wie er auch daran glaubt, dass durch richtig geleitete Einwirkung des Feuers aus jedem Ding

Oel und nitrum und Gold erhalten werden könne: Lib. IV meteororum, tract. II, cap. 8: Non negamus hoc quod dicunt alchimici: scilicet quod de omni re trahatur oleum et nitrum et aurum per ignem proportionatum et successive et continue agentem acute vel lente, secundum quod exigit proportio rei transmutandae; und er geht darauf ein zu erklären, wie Dies möglich sei, die Aristotelischen Elemente heranziehend und besprechend, wie ein Wechsel in dem Verhältniss derselben allerdings bewirkt werden könne, sagt aber selbst: verum istae opiniones difficiles sunt valde et eorum principia non ad plenum sunt artificialia possibilia.

Ich möchte es hiernach gerade nicht als den Massstab der innersten Ueberzeugung Albert's betrachten, wie er in seinen Reden über das Sacrament der Eucharistie von der Umwandlung anderer Metalle in Gold als etwas Unzweifelhaftem spricht; wo er die Gründe entwickelt, aus welchen nach seiner Ansicht Christus Waizenbrod zum Abendmahl genommen, sagt er auch: wie nach den Alchemisten aus allen Arten der Metalle durch Reinigung Gold bereitet werde, so werde aus allen Getreidekörnern durch die Güte des Bodens am Ende Waizen [86]).

Eine andere Ansicht könnte man freilich über Albertus Magnus nach Dem gewinnen, was der ihm zugeschriebene, in die grosse Lyoner Ausgabe seiner Schriften auch mit aufgenommene Libellus de alchimia aussagt. In dem Eingang zu dieser Schrift sagt der Verfasser, dass er viele Länder und Orte und Schlösser um der Alchemie willen besucht habe, da er die Angaben der alchemistischen Schriften sich nicht bewährend und nutzlos gefunden habe. Viele habe er gefunden, praedivites, literatos, abbates, praepositos, canonicos, physicos et illiteratos, qui pro eadem (alchimiae) arte magnas fecerunt expensas. Da habe er sich selbst auf das praktische Arbeiten gelegt, donec inveni, esse possibilem transmutationem in solem et lunam. Er spricht weiter von den Irrthümern Derer, die von der Alchemie geschrieben haben oder sich mit ihr beschäftigen; er verspricht, nichts Anderes zu schreiben, als was er mit eigenen Augen gesehen. Er erörtert nun die Entstehung der Metalle und die Aufgabe der Alchemie als der Kunst, die unvollkommenen Metalle zu

86) Vgl. in Sighart's oben (Anmerk. 73) angeführter Schrift, S. 191.

vollkommenen zu machen; er lässt dann die Angabe der Zusammensetzung der Metalle aus Quecksilber und Schwefel ganz den Lehren Geber's gemäss (dessen Name auch hier wiederholt genannt wird) folgen. Er bespricht darauf, was factisch von Umwandlungen sich leisten lasse; er empfiehlt gewisse Vorsichtsmassregeln, namentlich auch, nur gläserne oder glasirte Gefässe anzuwenden. Er warnt, nicht bei Fürsten oder grossen Herren zu arbeiten. Er beschreibt dann weiter Oefen, Gefässe und eine grosse Zahl verschiedener Substanzen und Präparate, mit mehr Sachkenntniss, als sie in dem Werke de mineralibus und anderen dem Albertus Magnus unzweifelhaft zukommenden Schriften zu Tage tritt. Und schliesslich wird noch eine Anleitung gegeben, die metallveredlende Tinctur zu bereiten.

Wäre diese Schrift dem Albertus Magnus wirklich zugehörig, so könnte allerdings nicht bezweifelt werden, dass er praktischer Alchemist gewesen. Aber dass sie von ihm herrühre, ist schon seit dem 17. Jahrhundert bezweifelt worden, und so, wie sie uns vorliegt, ist sie gewiss nicht von Albert verfasst. Das geht schon daraus hervor, dass in ihr bei einzelnen Recepten nicht nur Zeitgenossen Albert's [87]) sondern selbst später Lebende [88]) als Gewährsmänner genannt werden. Man hat diese Stellen für spätere Zusätze, den Kern der Schrift aber für ächt halten wollen. Lässt sich gleich Manches als dieser Annahme günstig deuten [89]), welche auch ich früher für zulässig hielt, so erscheint sie doch bei genauerer Kenntniss-

---

[87]) Bemerkungen, wie „haec Arnoldus" (Arnaldus Villanovanus) oder „ut inquit Baccon" (Roger Bacon) kommen z. B. vor.

[88]) Bezug genommen wird z. B. auf Das, was „Magister Joide Meun in suo magno opere" gesagt (Jean de Meun lebte um 1300 zu Paris; was von alchemistischen Betrachtungen in seine Bearbeitung des Roman de la Rose gekommen ist, gehört zudem wohl einer noch erheblich viel späteren Zeit an; vgl. Brunet's Manuel du libraire et de l'amateur de livres, T. III [Paris 1862], p. 1681). So findet sich auch die Bemerkung: „Reperies in Coelo philosophorum Ulstadii" (Philipp Ulsted, welcher das Coelum philosophorum geschrieben hat, lebte gegen das Ende des 15. Jahrhunderts als Professor der Medicin zu Freiburg im Breisgau).

[89]) Dass der Libellus de alchimia, wie er jetzt uns vorliegt, im Laufe der Zeit Zusätze erhalten hat, geht u. a. daraus hervor, dass in der gegenwärtigen Fassung desselben für ein Capitel (das vorletzte) ausdrücklich bemerkt wird, dass es in anderen Tractaten (Abschriften) fehle (Vidi alios tractatus, ubi hoc caput non erat, sed sequens solummodo, lautet die Bemerkung).

nahme von Albert's Schriften nicht als zulässig. Der ausübende Alchemist, wie Dies Albert nach dem Inhalte des Libellus de alchimia gewesen sein müsste, würde sich als solcher häufiger in den philosophischen Schriften Desselben verrathen, so wie der Philosoph, der Aristoteliker, in den naturwissenschaftlichen Schriften Albert's (De mineralibus z. B.) überall durchblickt; und die Vermuthung, dass Dies darauf beruhen könne, wie derselbe Verfasser in verschiedenen Zeiten diese Schriften geschrieben habe, wäre mehr eine willkürliche als eine irgend wahrscheinliche. Je öfter man einerseits diesen Tractat de alchimia, andrerseits anerkannt ächte Werke Albert's liest, um so fester wird die Ueberzeugung, dass der erstere überhaupt nicht, auch nicht der Kern, von Albert ist. — Mit grösster Wahrscheinlichkeit diesem Gelehrten *nicht* angehörig ist auch die als Compositum de compositis betitelte alchemistische Schrift, das, einen auch auf Alchemie gedeuteten Unsinn enthaltende Scriptum super arborem Aristotelis (welches letztere Machwerk allerdings auch in die Lyoner Sammlung seiner Werke aufgenommen worden war) und die Schrift de mirabilibus mundi, anderer weniger erheblicher Aufsätze nicht zu gedenken.

Betrachtet man diese Schriften als mit Unrecht Albert's Namen tragend, so wird aber nicht nur die Stellung, welche man ihm unter den Alchemisten des 13. Jahrhunderts angewiesen hat, eine andere, sondern auch die Beilegung der Kenntniss einer grossen Zahl chemischer Thatsachen und Präparate, welche man ihm auf Grund jener Schriften zuerkannt hat, wird dann hinfällig. Denn diese Schriften, der Libellus de alchimia und das Compositum de compositis, enthalten z. B. das auf die Kenntniss der Schwefelleber, des Metallischmachens des Arseniks, der Aetzlauge, der Salpetersäure und der Lösung des Silbers in derselben Bezügliche, ferner dass diese Säure das Gold vom Silber scheide und wie sie auf Quecksilber und Eisen einwirke, weiter noch das die Kenntniss des Königswassers und des Quecksilbersublimats Betreffende. — Aber in den anerkannt ächten Schriften Albert's bleibt doch noch viel, was sein chemisches Wissen und seine chemischen Ansichten kund giebt: genug, um uns darüber eine Vorstellung zu ermöglichen, welche Kenntnisse dieser unter den Gelehrtesten des 13. Jahrhunderts so hervorragende Mann besass; und eine ausführlichere, das im Vorhergehenden bereits

Gebotene noch vervollständigende und theilweise etwas mehr ins Einzelne eingehende Darlegung mag dazu beitragen, von dem Stand der Chemie in jener Zeit uns ein Bild zu geben.

Die allgemein wichtigen chemischen Operationen, das Destilliren [90]) und das Sublimiren [91]), sind Albert bekannt. — Vorzugsweise Viel findet sich bei ihm, wie wir Dies erwarten können, bezüglich der Eigenschaften der Metalle mitgetheilt; Weniges nur, was besonders wichtig oder charakteristisch ist, will ich hier hervorheben. Albert beschreibt die, wohl schon den Alten bekannt gewesene Reinigung des Goldes durch Cämentation [92]); er kennt auch die Reinigung der edlen Metalle mittelst Blei [93]), aber die Prüfung von alchemistisch dargestelltem Gold und Silber liess er doch nur durch wiederholtes starkes Erhitzen dieser Metalle vornehmen (vgl. S. 73). Er sagt, dass, wenn Gold und Silber lange in der Erde liegen, sie durch Aufnahme von Feuchtigkeit schwerer werden, was Betrüger benutzen; aber durch Austrocknen erhalten diese Metalle wieder das alte Gewicht (Lib. IV meteororum, tract. III, cap. 4). Eine bessere Kenntniss spricht sich aus, wenn er von dem Quecksilber sagt, dass es in einem Gefässe mit langem Halse oft sublimirt werden könne und immer Quecksilber bleibe, fast ohne Abgang am Gewicht (Lib. IV de mineralibus, cap. 2). Einzelnes das Quecksilber Betreffende wird weiter unten noch angeführt; hier aber möge bemerkt werden, dass Albert der Vereinigung des Quecksilbers mit Schwefel zu Zinnober und, doch weniger deutlich, der Wiederabscheidung des Quecksilbers

---

[90]) Vgl. S. 81, Anmerk. 107. Der als Alembik bezeichneten Destillationsgeräthschaft wird bei ihm wiederholt erwähnt; Lib. I de mineralibus, cap. 2: Distillat autem ultra ab ore alembici existens aquae vel olei liquor; oder, unter gleichzeitiger Hindeutung auf das Wasserbad, daselbst Lib. II, cap. 6: Et si ponatur in alembico, hoc est, in vase aquae bullientis.

[91]) In demselben Werke Lib. IV, cap. 5 wird vas in quo fit sublimatio, quod alutel vocatur, erwähnt. Vgl. auch Anmerk. 95.

[92]) Daselbst cap. 6: Attenuatur aurum in laminas breves et tenues, et ordinantur in vase, ita quod quilibet ordo laminarum subtus et supra habeat pulverem fuliginis et salis et lateris farinati commistorum, et decoquitur in igne forti, donec purissimum est, et consumuntur in eo substantiae ignobiles.

[93]) Daselbst cap. 2: Argentum et aurum proteguntur plumbo, quando purantur; und cap. 4: Purificatur argentum in igne cum plumbo, et tunc per ustionem exhalat plumbum et separantur sordes ab argento.

aus dem Zinnober erwähnt [94]). Darüber, wie er bezüglich des verschiedenen Vorkommens des Arseniks und der Weissfärbung des Kupfers durch Arsenik [95]), bezüglich zinkhaltiger Substanzen und der Färbung des Kupfers zu Messing [96]) sich äussert, mögen die unten

---

[94]) Lib. IV de mineralibus, cap. 2: Argentum vivum cum sulphure et sale armoniaco sublimatum, convertitur in pulverem rubeum splendendem, et iterum ustum in igne redit ad substantiam humidam et fluentem. Dass die Kenntniss der Bildung des Zinnobers aus Schwefel und Quecksilber sich bereits bei Geber findet, wurde schon S. 40 erwähnt.

[95]) Lib. II de mineralibus, tract. II, cap. 6: Falcones, quod alio nomine arsenicum vocatur, et a vulgo auripigmentum, idem significat. Est autem de genere lapidum citrinum et rubeum, quem lapidem unum de spiritibus vocant alchimici. Appositum aeri ipsum in album colorem transmutat, propter quod falsarii utuntur ipso quando aes volunt facere simile argento, quia magnum in hoc habet effectum. Und daselbst, Lib. IV, cap. 6: Arsenicum calcinatum fit quidem nigrum ex rubeo, sed postea et sublimatum in alutel quod est vas opertum cum collo alto revertitur album ad instar nivis; et si saepius iterentur talis calcinatio et sublimatio, tunc efficitur multum album et acutissimum; et ex acumine aeri conjunctum liquando penetrat in ipsum et convertit in candorem; si tamen diu stet in igne aes, expirabit arsenicum, et tunc redit pristinus color cupri, sicut de facili probatur in alchimicis.

[96]) Am zuletzt angeführten Ort, im Anschluss an die nächst vorhergehende Stelle, bezüglich der Färbung des Kupfers durch natürlichen und s. g. Ofen-Galmei: Hi autem qui in cupro multum operantur in nostris partibus, Parisiis videlicet et Coloniae et in aliis locis, in quibus fui et vidi experiri, convertunt cuprum in aurichalcum per pulverem lapidis qui calamina vocatur; et cum evaporat lapis, adhuc remanet splendor obscurus declinans aliquantulum ad auri speciem. Ut autem albius efficiatur et ita citrinitati auri magis sit simile, immiscent aliquantulum de stanno; propter quod etiam aurichalcum multum de ductilitate cupri amittit. Et illi qui decipere volunt, et splendorem similem auro inducere, ligant lapidem, ita quod diutius remanet in aere in igne, non evaporans cito ab aere. Ligatur autem per oleum vitri; Glas wird gepulvert und auf das Kupfer nach Zusatz der calamina geworfen; vitrum projectum enatat super aes, et non sinit evaporare lapidem et lapidis virtutem, sed reflectit virtutem lapideum in aes, et sic diu et fortiter purgatur aes, et aduruntur in eo materiae faeculentae. — — — Dann noch (in demselben Capitel): Hermes dicit, quod si aeri liquefacto tuchia pulverizata commisceatur, sive sit tuchia alba sive rubea, quod ipsum in colorem auri convertit. — — Tamen et virtus tuchiae evaporat per ignem si diu steterit in igne, et ideo nisi aliud medicamen fuerit, evaporavit tuchia, et tunc erit pristinus color cupri. Von dem so gefärbten Kupfer bemerkt Albert ausdrücklich: Multi credunt, ipsum esse aurum, cum in veritate adhuc sit in specie aeris. Später (Lib. V de mineralibus, tract. I, cap. 8) sagt er noch Folgendes: Tuchia, cujus usus frequens est in transmutationibus metallorum, est artificialis et non naturalis commixtio; fit autem tuchia ex fumo qui elevatur ad superius, et adhaerendo corporibus duris coagulatur, ubi purificatur aes a lapidibus et stanno quae

mitgetheilten Stellen ohne weiteren Commentar Auskunft geben; und ebenso will ich nicht weiter besprechen, was er Confuses über das als Marcasit Bezeichnete [97]) oder Undeutliches über eine als Electrum benannte Substanz [98]) mittheilt. Wie Albert seine Beschreibungen auf Grund Dessen, was Andere aussagen, giebt, tritt hier oft hervor, und ebenso in dem von ihm über verschiedene Salze Berichteten. Er spricht von diesen und von anderen (theilweise in dem zunächst Vorhergehenden erwähnten) chemisch wichtigen Substanzen, welche nicht Metalle sind, in Lib. V de mineralibus [99]): über die verschiedenen Arten des gemeinen Salzes [100]), dabei auch sal armoniacum nennend, unter welcher Bezeichnung auch er — wie Dies für sal ammoniacum bei den Alten und in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung der Fall gewesen war — wohl noch nur eine Art natürlich vorkommenden gemeinen Salzes verstanden hat [101]), und eines flüchtigen Salzes aus dem Urin erwähnend, doch ohne jegliche Andeutung, dass er es für verschieden von dem gemeinen Salze halte [102]). Dann

---

sunt in ipso; melius autem in hoc genere ex eo quod sublimatur ab illo; et tunc illud quod in tali sublimatione residet in fundo, est climia quae vocatur a quibusdam succudus. Sunt autem multi modi tuchiae: est enim alba et citrina ad rubedinem declinans — — —.

[97]) Lib. V de mineralibus, tract. I, cap. 6; de natura et modo marchasitae: Marchasitae sunt tot genera, quot species metallorum. — — In alchimicis etiam iste lapis principalis cibus est, cum quo cibatur argentum vivum ad elixir album ex argentea marchasita, ad elixir rubeum ex aurea.

[98]) Daselbst, cap. 9, de natura et proprietatibus electri, dessen es zwei Arten gebe: ein artificiale, quod ex argento et nitro simul mixtis confectum est, und aliud minerale et naturale, welches nach der Ansicht aller Alten das bessere sei.

[99]) De mineralibus, quae media inter naturas lapidum et metallorum esse videntur, ist die allgemeinere Inhaltsangabe für diesen Theil seines Werkes.

[100]) Wo er a. o. a. O., cap. 2, de natura salis et speciebus et modis handelt, bespricht er zunächst die verschiedenen Arten des gemeinen Salzes: das sal marinum sive quod ex aqua salsa extractum est, das sal gemma, dann durch Bitumen verunreinigtes (sal quod vocatur napticum nigrum ex napta quae est in ipso).

[101]) Lib. V de mineralibus, tract. I, cap. 2, im Anschluss an das so eben Erwähnte: Est etiam adhuc sal armoniacum, quod clarius est ad perspicuitatem accedens, und vielleicht gebe es in anderen Ländern der Erde noch andere Arten (solchen gemeinen) Salzes.

[102]) Daselbst, bei der Besprechung der verschiedenen Arten solchen Salzes: De urina etiam hominis et praecipue puerorum coquitur sal per operationes alchimicas sublimationis et distillationis. Sonst Nichts darüber.

spricht er von den vitriolartigen Körpern, Vieles hier zusammenwerfend [103]), und undeutlicher noch von dem bei ihm als alumen Bezeichneten [104]); Nichts deutet hier mit Sicherheit darauf hin, dass ihm der eigentliche Alaun bekannt gewesen sei. Auch was er [105]) de natura nitri schreibt, lässt nicht ersehen, dass er unter nitrum den Salpeter verstanden, wohl aber, dass er sehr Verschiedenes confundirt habe; aus seinen ächten Schriften ist mir keine Stelle erinnerlich, welche eine Kenntniss des Salpeters nachwiese [106]). — Er kennt den Weingeist und dessen Entzündlichkeit [107]); wie er sich über den

---

103) Daselbst, cap. 3: De natura et substantia atramentorum: Natura atramenti secundum suum genus est quod est substantia homiomera mineralis dissolubilis per decoctionem in aqua factam permixtam lapidosae substantiae quae nequaquam solvitur per elixationem; alles atramentum war gelöst und ist fest (coagulatum) geworden. Convenit etiam omni atramento secundum suum genus, quod est rancidi gustus stipticum, et adurens valde. Es giebt mehrere Arten: weisses (quod Arabes vocant alkadidis), rothes (assurie) und gelbes (alkofol), und auch grünes (quod alcantum [soll wohl chalcanthum heissen], von Einigen auch vitreolum vocatur).

104) Daselbst, cap. 4: Alumen est terrestris compositionis. Es giebt verschiedene Arten alumen: longum et scissibile valde, welches silberfarbig sei, ein zweites auch silberfarbiges rundliches, und ein drittes steinartiges, quod non habet stipticitatem (von welcher Eigenschaft sonst Nichts gesagt wird). Das Wasser, mit welchem das erste alumen oft gewaschen wurde, wirkt als eine substantia coagulativa: propter hoc ipsa [aqua] utuntur alchimici in illa lotura, quam lac virginis vocant.

105) Daselbst, cap. 7: Est [nitrum] assabile in igne, et tunc amissa aquosa substantia superflua efficitur siccum magis combustum, et tunc erit acutius sal ipsum. Est tripliciter inventum apud nos, Armenicum videlicet, et Africanum, et Theutonicum, quod in loco qui Goslaria dicitur, abundanter invenitur; hier kommt Etwas über die Bereitung, was auf weissen Vitriol passen könnte; dann wird auch noch spuma und flos nitri besprochen, Alles etwas confus und eine selbstständigere Kenntniss überall nicht verrathend; Manches erinnert an Das, was ältere Schriftsteller über das nitrum: das Natron oder die Soda, haben (vgl. meine Geschichte der Chemie, IV. Theil, S. 23 ff.).

106) Sal petrosum, in der Bedeutung als Salpeter, kommt in der unter Albert's Namen verbreiteten Schrift de mirabilibus mundi vor, welche aber als untergeschoben zu betrachten ist.

107) Lib. III de mineralibus, tract. I, cap. 2: Liquor, qui eliquatur ex vino, in quo una est unctuositas supernatans inflammabilis et facile adstringibilis et quasi accidentalis. Ich will doch noch folgende Stelle aus Lib. IV meteororum, tract. IV, cap. 2 hersetzen: Scias autem quod cum vinum sublimatur quemadmodum aqua rosacea, id quod primo emittitur ex ipso, humiditas est aquea et est insipida, et illo educto remanent partes terrestres vini infusae humiditati pingui oleaginae; et si substantia illa sublimetur lento

Essig und dessen Unterschied vom Wein ausspricht, findet seine Stelle besser später (S. 83); er kennt den Grünspan, wirft aber, wie Dies auch nachher noch geschah, mit demselben verschiedene grüne Kupferpräparate zusammen [108]).

Albert's Aussagen darüber, wie der Schwefel auf Metalle in der Hitze einwirkt und dass er das Gold nicht angreift [109]), stehen in Zusammenhang mit der oben bereits besprochenen Vorstellung, dass Schwefel und Quecksilber die Grundbestandtheile der Metalle seien; der Ausdruck „Verwandtschaft“ [110]) zur Bezeichnung der Beziehung, welche zwischen dem Schwefel und den Metallen statthabe, geht auf die Annahme, dass Dasselbe, was im Schwefel, auch in den Metallen enthalten sei, nicht auf die Kenntniss einer Verwandtschaft oder Anziehung des Schwefels zu den Metallen nach späterer Auffassung. Jene Vorstellung wird auch zu anderen Erklärungen des Verhaltens von Metallen herbeigezogen: wenn z. B. Essig auf eine Bleiplatte einwirkt, so färbt sich diese weiss, und Dies beruhe auf einer Ausscheidung des im Blei enthaltenen Quecksilbers (Lib. IV de minera-

---

igne, egreditur oleum; aus stärkerem Wein sublimire weniger humor aqueus und mehr humor oleaginus.

108) Lib. IV de mineralibus, cap. 6, nach der Besprechung der Färbung des Kupfers durch tuchia (Tutia; vgl. Anmerk. 96): Dicit etiam Hermes, cum quo concordant experta, quod si aes sale aspersum super acetum vel urinam pueri masculi virginis locetur, penetrabit virtus urinae sive aceti substantiam aeris, et convertet ipsum in virorem. Si autem iterum per se solum aes locetur super ramos expressos, solo vapore vini convertetur in optimum colorem viridem perlucentem.

109) Lib. IV de mineralibus, cap. 5: Sulphur exurit argentum, quando spargitur super argentum liquefactum, et denigratio argenti ostendit, quae hauritur per sulphur, sicut diximus superius: sulphur enim propter affinitatem naturae metalla adurit. Daselbst: Ex his habetur caussa, quare adurunt argentum, quae non adurunt aurum, sicut sulphur. Daselbst cap. 7: Sulphur quadam subtili affinitate sulphuris ad quam vicinantur omnia metalla, omnia eorum perurit corpora et incinerat, aurum vero non, pori namque ejus arcti sunt et indissolubiles. Daselbst Lib. V, tract. I, cap. 5: Humor sulphuris est multum penetrativus in metalla, propter cognationem quam habet ad ipsa, et adurens ea.

110) Affinitas o. cognatio in den eben mitgetheilten Stellen; vgl. auch Anmerk. 112. In ganz ähnlichem Sinne scheint ein solcher Ausdruck bereits von Geber gebraucht worden zu sein: Argentum vivum commiscetur cum sulphure, arsenico et marchasita de facili, propter convenientiam cum illis in natura sua, wie die Summa perfectionis magisterii (im Capitel de coagulatione) in einer (Z., p. 131; vgl. S. 36, Anmerk. 22), propter communitatem in natura sua, wie sie in anderen Ausgaben (B., p. 605, M., p. 538) hat.

libus, cap. 3); oder wenn geschmolzenes Silber Körpern, mit welchen man es berührt, nicht anhaftet, so beruhe Dies auf dem Gehalte des Silbers an Quecksilber, welchem diese Eigenschaft wesentlich zukomme (daselbst, cap. 5). Aber manchmal gehen die Bezugnahme auf jene Vorstellung und die auf die Aristotelische Lehre von den Elementen etwas durch einander: die Farben der Metalle werden (daselbst Lib. III, tract. II, cap. 3) z. B. erklärt aus dem Gehalte der letzteren an Aristotelischen Elementen (so die weisse Farbe aus dem Gehalt an Erdigem; denn dieses sei das Weisseste, wie der Kalk lehre) und auch aus dem Gehalt an den alchemistischen Grundbestandtheilen (die gelbe Farbe beruhe auf dem Gehalt an färbendem Schwefel, der Glanz von polirtem Stahl und anderen Metallen auf dem Gehalt an Quecksilber). In noch anderen Fällen zieht Albert für die Erklärung der Eigenschaften oder des Verhaltens von Körpern ausschliesslich die Zusammensetzung aus den Aristotelischen Elementen und das Zukommen der Aristotelischen Fundamentaleigenschaften in Betracht: so z. B. bei der Besprechung, wie das Quecksilber in einen festen Körper überzuführen sei [111]), oder der der Eigenschaften des Arseniks [112]), oder der Erörterung, wodurch sich der Essig vom Wein unterscheide [113]). — Von der Auffassung einer Elementarzusammensetzung der Körper im Allgemeinen im später

---

[111]) Lib. IV meteororum, tract. III, cap. 2, nach vorausgegangener Bemerkung, dass die Coagulation des Oels schwieriger sei als die des Quecksilbers, weil das erstere vor der Coagulation verbrenne: Sed argentum vivum propter multam commixtionem sui humidi cum terreo non de facili constat et exsiccatur. — — In operibus autem alchimicis siccatur per multam adustionem et mixtionem sulphuris cum ipso non omnino adurentis ipsum. Dicitur etiam, quod si in fornace ardenti ponatur, et ligna viridia de corillo [corylo] succesive in eum volvantur, quod induratur et coagulatur; quia corillus attrahit vehementer humidum.

[112]) Lib. V de mineralibus, tract. I, cap. 5: Arsenicum — — cognationem habet cum sulphure. — Est pulverizabile, calidum et siccum, sed est calidius quam sit siccum, et ideo putrefactivum est et valde morticativum. Invenitur autem et trium modorum, album videlicet, et citrinum quod est communius et pulverizabilius albius caeteris, et auripigmentum vocatur, et rubeum.

[113]) Lib. IV meteororum, tract. II, cap. 13: Acetum differt a vino, quia ex ipso partes ignis evolaverunt, et licet acutum sit in actione propter praecedens calidum naturale, quod fuit in ipso, tamen frigidum est et plus aqueae naturae quam vinum.

erkannten Sinne blieb Albert fern, eine so richtige Definition Dessen, was ein Element sei, sich auch, neben Unklarerem, bei ihm findet[114].

Noch ist hier, bei der Wichtigkeit, welche die Lehre von der Verbrennung zu allen Zeiten für die Chemie gehabt hat, anzugeben, was Albert über den Vorgang der Verbrennung und die Ursache der Verbrennlichkeit lehrt. In einer für seine Zeit anerkennenswerthen Weise spricht er sich darüber aus, was eine Flamme sei: entzündeter Rauch[115]; in ganz ähnlichem Sinne, wie sich später wieder van Helmont, dann Newton ausgesprochen haben. — An Geber's Aeusserungen über die Verbrennlichkeit der Metalle (vgl. S. 48 f.), an spätere Auffassung der Ursache der Verbrennlichkeit überhaupt erinnert, was er über einen Gehalt der Metalle an Schwefel als Ursache der Veränderlichkeit derselben durch Feuer sagt[116]; aber wo er an einer anderen Stelle[117] von dem Unterschiede der verbrennlichen und der unverbrennlichen Körper handelt, zieht er nur den Gehalt an Aristotelischen Elementen und die Art derselben in Betracht. Auch hier macht sich für ihn die Anerkennung von zweierlei, unter sich zwar in Zusammenhang stehenden aber doch nicht übereinstimmenden Autoritäten geltend.

Ich habe Das, was das chemische Wissen des Albertus Magnus charakterisirt, hier ausführlich abgehandelt, weil man es gewöhn-

---

114) In Lib. III de coelo et mundo, tract. II, cap. 1 lehrt er, Elemente seien, in was die übrigen zusammengesetzten Körper zerlegt werden, und es sei in ihnen potentia oder actus; ein Element selbst aber sei in alias res specie diversas indivisibile.

115) Lib. I meteororum, tract. I, cap. 5, bei Besprechung des Lichtes der Kometen: Constat, quod flamma non est nisi fumus accensus.

116) Lib. III de mineralibus, tract. II, cap. 5, wo de cremabilitate et incremabilitate metallorum gehandelt wird: Est autem de numero eorum quae metallis accidunt et multum judicant substantias eorum, cremabilitas, sive adustibilitas, et inadustibilitas, quorum causas et differentias oportet in metallorum naturis agnoscere. Scimus autem, quod aqua secundum quod hujusmodi non est de natura cremabilium, sed potius quaecumque unctuosam habent valde humiditatem permixtam cum terrestri substantia. Scimus autem sulphur esse valde unctuosum et terrestre, argentum autem vivum esse aquosum cum subtili terrestri. Scimus igitur adustibilitatem metallorum esse ex sulphure, et non ex argento vivo secundum se. Und es wird nun besprochen, wie die verschiedenen Metalle, nach dem verschiedenen Gehalt und der verschiedenen Art des darin befindlichen Schwefels und der ungleichen Bindung desselben, sich bei der Einwirkung des Feuers verschieden verhalten.

117) Lib. IV meteororum, tract. III, cap. 19.

lich [118]) wesentlich nach dem Inhalte der Demselben mit Unrecht beigelegten alchemistischen Schriften beurtheilt findet, und weil andererseits das in den ächten Werken Desselben Ausgesprochene uns befähigt, uns eine Vorstellung von den chemischen Kenntnissen zu bilden, die ein Mann seines Geistes und seiner Gelehrsamkeit im 13. Jahrhundert besass. Für diese uns so entfernte Zeit und für die, von den unsrigen so abweichenden Auffassungen erschien mir die Mittheilung der eigenen Worte Albert's oft von Wichtigkeit zu sein. Der Erste unter den Abendländern für die Geschichte der Chemie uns in Betracht kommende Mann ist er, für welchen Dies in so eingehender Weise zu thun mir als angemessen erschien. Der Erste unter Denjenigen, die durch die Darlegung chemischer Kenntnisse und Ansichten hier eine ausführlichere Besprechung erheischen, ist er auch, für welchen diese Darlegung so, wie er selbst sie gegeben hat, hier wiedergegeben werden kann. Denn die in griechischer Sprache schreibenden, der alexandrinischen Schule angehörigen Alchemisten hier noch einmal in den Kreis dieser Besprechung zu ziehen, konnte ich bei der Undeutlichkeit der Aussprüche derselben nicht als angemessen betrachten; und die Aussprüche der arabischen Gelehrten, welche für die Geschichte der Chemie Wichtigkeit haben, kennen wir nur aus den späteren lateinischen Uebersetzungen, so dass die Kenntnissnahme derselben eine nur mittelbare und in so fern eine weniger zuverlässige ist, als die, welche für die Auffassungen Albert's hier geboten werden konnte.

Um, so weit es die dem vorliegenden Buche gesteckten Grenzen erlauben, das Bild von den Ansichten und Kenntnissen zu vervollständigen, welche man im 13. Jahrhundert über die Aufgabe der Chemie und die dieser Wissenschaften zugehörigen Gegenstände hatte, lasse ich der Besprechung des chemischen Wissens Albert's von Bollstädt eine Darlegung der hier in Betracht kommenden Lehren Roger Bacon's folgen: eines Mannes, welcher in Beziehung auf eigene chemische Erfahrung kaum über Albert steht, ihn aber

---

[118]) So auch noch in Höfer's Histoire de la chimie, 2. éd., T. I [Paris 1866], p. 382 ss. Aber ich habe es früher auch nicht anders gemacht.

in der Erfassung selbstständiger Ansichten darüber weit überragt, was die Chemie leisten könne und solle.

Roger Bacon [119]) — nach dem Ausspruch A. von Humboldt's [120]) in Dem, was unmittelbar auf die Erweiterung der Naturwissenschaften gewirkt hat, auf ihre Begründung durch Mathematik und durch das Hervorrufen von Erscheinungen auf dem Wege des Experiments, die wichtigste Erscheinung des Mittelalters — ist ein seit lange oft besprochener, mehrfach unrichtig beurtheilt doch bewunderter, durch wichtige Publicationen der letzten Jahre [121]) besser als vorher bekannt gewordener wissenschaftlicher Charakter. — Mit grosser Vielseitigkeit der Kenntnisse verband der *Doctor mirabilis*,

---

[119]) Roger Bacon war wahrscheinlich um 1214 in der Gegend von Ilchester in der Grafschaft Somerset geboren. Dem geistlichen Stande bestimmt studirte er in Oxford, dann in Paris, wo er Doctor der Theologie wurde. Am letzteren Orte wurde er aber auch der Schüler eines Mannes, der hochgelehrt auch der Experimentalforschung oblag. Es ist Nichts bezüglich der persönlichen Verhältnisse dieses Mannes bekannt, der von Bacon als Petrus de Maharn-curia Picardus (in verschiedenen Handschriften ist der Name etwas verschieden angegeben, in derselben etwas verschieden gelesen worden), meist jedoch nur als Magister Petrus genannt, als der verständigste Gelehrte und Naturforscher gerühmt, als der dominus experimentorum gepriesen wird (Charles a. Anmerk. 121 a. O., p. 17 ss., vermuthet, dass er und ein Petrus Peregrinus de Maricourt identisch seien, von welchem eine Epistola ad Sygerium de Fontancourt de magnete erhalten ist). Etwa um 1250 kam Bacon nach Oxford zurück. Er trat in den Orden der Franciscaner ein; Ort und Zeit dieses Ereignisses sind nicht genau bekannt. Harte Verfolgungen, wie es scheint wegen seiner den damaligen Autoritäten widersprechenden Ansichten, trafen ihn nun. Von 1257 bis 1267 wurde er von Oxford entfernt und in Paris in strenger Aufsicht gehalten. Durch Papst Clemens IV, der ihn schützte, erhielt er 1267 die Freiheit wieder. Abermals kehrte er nun nach Oxford zurück, und in stärkeren Ausdrücken erging er sich jetzt gegen die weltlichen und namentlich die geistlichen Autoritäten der damaligen Zeit. Neue Verfolgungen kamen über ihn; 1278 wurden auf einem allgemeinen Ordenscapitel der Franciscaner zu Paris Bacon's Lehren verdammt; Bacon wurde nun wieder lange in Oxford in Haft gehalten. Im Jahre 1292 scheint er wieder auf freiem Fusse gewesen zu sein; wann er dann starb, ist ungewiss, wahrscheinlich 1294. Vgl. Anmerk. 121.

[120]) Kosmos, II. Bd. [Stuttgart u. Tübingen 1847], S. 284.

[121]) Ueber Bacon's Lebensverhältnisse und seine Schriften haben namentlich die neueren Publicationen von Brewer (Fr. Rogeri Bacon opera quaedam hactenus inedita; Vol. I [London 1859]) und von Charles (Roger Bacon: sa vie, ses ouvrages, ses doctrines d'après des textes inédits [Paris 1861]) manches Licht verbreitet; doch bleibt Vieles noch unaufgeklärt und streitig.

wie **Bacon** genannt wurde, eine in jener Zeit kaum wiederzufindende Selbstständigkeit in der Beurtheilung, wie die Wissenschaften zu betreiben seien, und beträchtliche Tiefe des Wissens in einzelnen Richtungen. Es zeigen Dies seine zahlreichen Schriften, die zum Theil erst in der neueren Zeit allgemeiner zugänglich geworden sind. Ich nenne hier nur die für die Naturwissenschaften und namentlich die Chemie bedeutenderen. Schon länger bekannt, wenn auch nicht vollständig veröffentlicht [122]), war sein Opus majus, welches er auf Anregung des Papstes **Clemens** IV. 1267 schrieb; bekannt geworden in neuerer Zeit [123]) sind zwei andere, etwas spätere Werke von allgemeinerer Bedeutung: das Opus minus und das Opus tertium. Als für die Naturwissenschaften von besonderem Interesse sei noch genannt die Epistola de secretis operibus artis et naturae et de nullitate magiae [124]); als der damaligen Richtung der Chemie speciell entsprechend die ihm zugeschriebene, zwischen 1541 und 1702 [125]) oft

---

[122]) Opus majus ad Clementem IV. ex codice Dublinensi nunc primum edidit Sam. Jebb [Londini 1733]. Wenn **Dumas** (Leçons sur la philosophie chimique [Paris 1837], p. 16 s.) an diesem Buche unter Anderem auch rühmte, **Bacon** habe damit composé un ouvrage d'un bon style, so hat **Charles** (a. a. O., p. 125) dieses Lob auf das rechte Mass zurückgeführt. Auch für speciell chemische Werke **Bacon's** war schon vorher die relative Deutlichkeit, mit welcher sie abgefasst sind, anerkannt; **Boerhave** (Elementa chemiae [Lugduni Batavorum 1732], T. I, p. 16) z. B. hatte, von **Bacon** und Dessen Schriften sprechend, gesagt: Ex iis, quae ad nos pervenere, scripsit inprimis stylo satis liquido, et sine ambagibus duos tractatus de chemia. Speculum alchemiae, et aliud diversum ab impresso, quod mst. in biblioth. academiae Lugd. Batavae.

[123]) Durch **Brewer** und — unabhängig von Diesem, doch nur auszugsweise — durch **Charles**.

[124]) Früher schon öfters gedruckt, u. a. in Mangeti Bibliotheca chemica curiosa, T. I, p. 617 ss.; in neuerer Zeit anhangsweise in **Brewer's** in Anmerk. 121 angeführtem Werke, p. 523 ss. — Nach der Schlussbemerkung zu diesem Sendschreiben, wie es uns an den beiden eben genannten Orten vorliegt, war es an **Gulielmum Parisiensem** gerichtet. Es ist ungewiss, ob an **Wilhelm** Bischof von Paris (aus Aurillac in der Auvergne), welcher 1249 starb und unter den Scholastikern seiner Zeit bedeutend war; ob an einen etwa von dem Vorhergehenden verschiedenen Alchemisten **Wilhelm von Paris**, welcher im 15. Jahrhundert bei **Bernhard von Trevigo** als grosse Autorität und als das Haupt der Pariser Alchemistenschule gerühmt wird und von welchem eine Epistola super alkimia auf der K. Bibliothek zu Paris in Handschrift aufbewahrt wird (**Höfer's** Histoire de la chimie, 2. éd., I, 438); oder an welchen Pariser Gelehrten jener Zeit.

[125]) Da in Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 613 ss. Vgl. Anmerk. 126.

abgedruckte, in das Englische, Französische und Deutsche übersetzte alchemistische Schrift Speculum alchimiae. Noch mehrere andere alchemistische Tractate, die unter seinem Namen Verbreitung fanden und mindestens zum Theil auch wohl von ihm herrühren: das Breve breviarium de dono Dei, der Tractatus trium verborum u. a., sind unter dem Titel: Sanioris medicinae magistri D. Rogeri Baconis de arte chymiae scripta, auch als Thesaurus chemicus, gesammelt und im 17. Jahrhundert wiederholt gedruckt worden [126]).

Ich kann hier nur kurz berühren, was R. Bacon für die Geschichte der Wissenschaften im Allgemeinen so bedeutend macht: sein Bestreben, das wissenschaftliche Studium überhaupt zu reformiren; seine Beanspruchung der Freiheit in der Forschung zu einer Zeit, wo die Macht der einmal anerkannten Autoritäten alle wissenschaftlichen Beschäftigungen beherrschte; seine Bekämpfung der hauptsächlichsten Ursachen der Irrthümer und des Stillstands, als welche er namentlich die Herrschaft unbegründeter Autorität, das Festhalten an den einmal gewohnten Ansichten, den Einfluss der Meinung der unwissenden Menge und den Eigendünkel der Repräsentanten des Wissens bezeichnete. Den früheren Forschern alle Achtung zollend hob er doch hervor, wie ihr Wissen immerhin nur ihrer Zeit entsprechen konnte, wie sie nothwendig Neues zu finden und Aelteres zu berichtigen übrig lassen mussten, und wie die Aufgabe der Wissenschaft nicht sein darf, bei den Aussprüchen älterer Autoritäten unbedingt zu beharren, sondern Widerspruch gegen dieselbe Pflicht sein kann. Ich kann auch hier nicht darauf eingehen, wie er besprach, dass die Ansichten der älteren Autoritäten zudem nur unvollkommen

---

[126]) Auf eine Zusammenstellung des bezüglich der Handschriften alchemistischer Werke von Roger Bacon bekannt Gewordenen gehe ich hier nicht ein. Mehreres darüber hat Charles a. a. O., p. 65 u. 71 s. Ich hebe daraus nur hervor, dass die unter dem Titel Breve breviarium gedruckte Schrift auch unter den Ueberschriften De naturis metallorum in ratione alkimica et artificiali transmutatione und Coelestis alchymia vorkommt, und dass mit Solchem, was von Bacon und von Arnaldus Villanovanus herrührt, auch noch ein, von dem durch Druck verbreiteten des Ersteren (vgl. Anmerk. 125) verschiedenes Speculum alchemiae zusammensteht, welches vielleicht den Letzteren zum Verfasser habe (der von Charles angegebene Anfang ist übrigens ein anderer, als der des eben so betitelten, unter Arnald's Namen gehenden Aufsatzes, wie derselbe in Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 687 ss. steht).

und fehlerhaft durch die damals vorliegenden lateinischen Uebersetzungen gekannt seien, und wie er für bessere Kenntniss und gründlicheres Studium der Sprachen, in welchen die als wichtigste betrachteten älteren Werke geschrieben, sich bemühte. Aber Das ist hier hervorzuheben, was seine Richtung in Beziehung auf die Naturwissenschaften charakterisirt und als eine damals ausnahmsweise versuchte erscheinen lässt.

Das ist vor Allem, wie Bacon ausser den zu seiner Zeit fast ausschliesslich geltenden Methoden, in den Besitz wissenschaftlicher Wahrheiten zu kommen, noch eine kennt und würdigt, deren Benutzung später den Naturwissenschaften, und namentlich der Chemie, rascheres Vorschreiten sicherte [127]). Dem Wissen auf Autorität hin und dem Wissen durch Speculation oder Argumentation aus für wahr gehaltenen Sätzen stellt Bacon eine dritte Art der Erkenntniss bewusst an die Seite: das Wissen auf Grund experimentalen Forschens. Er betont, dass die Speculation (die Untersuchung per argumentum) eine Schlussfolgerung als richtig gezogene und damit eine Entscheidung bezüglich eines Gegenstandes der Forschung ergeben könne, ohne dass doch jeder Zweifel daran, ob wirklich die Wahrheit ge-

---

[127]) U. A. spricht sich Bacon darüber im Opus tertium, cap. XIII aus (in Brewer's Ausgabe p. 43 ss.): Sed praeter has scientias (vorher von Bacon besprochene Wissenschaftszweige) est una perfectior omnibus, cui omnes famulantur, et quae omnes miro modo certificat: et haec vocatur scientia experimentalis, quae negligit argumenta, quoniam non certificant, quantumcunque sint fortia, nisi simul adsit experientia conclusionis, ut ostendo in tractatu de ista scientia. Et ideo haec docet experiri conclusiones nobiles omnium scientiarum, quae in aliis scientiis aut probantur per argumenta, aut investigantur per experientias naturales (viles?) et imperfectas; et haec est una ejus praerogativa. — — Et haec scientia certificat omnia naturalia et artificialia in particulari et in propria disciplina, per experientiam perfectam; non per argumenta, ut scientiae pure speculativae, nec per debiles et imperfectas experientias, ut scientiae operativae. Et ideo haec est domina omnium scientiarum praecedentium, et finis totius speculationis. — Ich setze noch hierher, was Brewer (a. a. O., p. LIII) nach einem im British Museum befindlichen Manuscript aus dem grossen encyklopädischen Werke, dessen Ausarbeitung Bacon unternommen hatte, mitgetheilt hat: Scientia autem particularis (*experimental science*) docet certificare omnes conclusiones naturalis philosophiae, quod non potest naturalis philosophia tradita in libris Aristotelis apud Latinos vulgatis, nisi circa sua principia; quoniam per argumenta concludit conclusiones ex principiis, sed non invenit eas per experimentiam, et ideo certificare non potest sine hac scientia. — Vgl. auch bei Charles a. a. O., p. 111 ss.

funden sei, beseitigt wäre; dass andrerseits bezüglich der auf Thatsächliches gehenden Wahrheiten die Feststellung derselben durch Schlussfolgerungen oft entbehrlich sei, wenn man die Anstellung von Versuchen in richtiger Weise in Anwendung zu bringen wisse. Die scientia experimentalis ist ihm nicht mehr die Erfahrung in dem Sinne als blosse Beobachtung und Constatirung von Thatsächlichem ohne wesentliche Mitwirkung des Beobachters auf das Eintreten desselben und ohne dass die Erkenntniss der Bedingungen für das Eintreten durch bewusste Abänderung der Umstände angestrebt würde; die Kunst, Versuche anzustellen, ist ihm aber auch bestimmt verschieden von dem planloseren Probiren, von dem eines inneren Zusammenhangs der Versuche entbehrenden Empirismus. — Und neben dieser, seiner Zeit weit vorauseilenden Auffassung der experimentalen Forschung findet sich bei ihm die Wichtigkeit der Betreibung und Anwendung der Mathematik für die Hebung des wissenschaftlichen Studiums überhaupt und namentlich für das Vorwärtsbringen einzelner Zweige der Naturwissenschaften hervorgehoben [128]).

Was Bacon bezüglich der Methode der Naturforschung im Allgemeinen eingesehen und ausgesprochen hat, ist lange unterschätzt worden; was er von Einzelnheiten angab und von neuen Entdeckungen ankündigte, ist oft überschätzt worden. Es zeigt sich auch bei ihm, dass bei einem hervorragenden Geist eine richtigere Methode der Forschung erfasst sein kann, ohne dass in bestimmten Fällen oder auf bestimmten Gebieten sich die richtigere Methode in irgend befriedigender Weise versucht oder angewendet fände. — Nicht darauf einzugehen ist hier, welche Kenntnisse auf physikalischem Gebiete und namentlich dem der Optik Bacon bewährt und welche Entdeckungen er hier wohl mehr in auffallenderer Weise vorausgesehen als wirklich gemacht hat; kurz nur darauf, wie er (namentlich in der Epistola de secretis operibus artis et naturae et de nullitate magiae) den Aberglauben seiner Zeit richtig beurtheilt und hervorgehoben hat, dass viele auf natürliche aber dem grossen Haufen unbekannte Weise hervorzubringende Erscheinungen von diesem als durch übernatürliche Kräfte bewirkte betrachtet werden [129]); nicht darauf, wie

---

[128]) Vgl. bei Charles a. a. O., p. 131 ss.

[129]) So namentlich in cap. II (über Zauberzeichen, Zauberformeln und deren Anwendung) des oben genannten Werkes, in Mangeti Bibl. chem. cur.,

er den grossartigsten Auffassungen und den dadurch, wie sie später zutrafen, überraschendsten Voraussagungen Uebertreibungen und Irrthümer beigemengt hat. Was uns hier von besonderer Wichtigkeit ist, sind seine Ansichten über die Chemie und Das, was durch diese geleistet werden könne.

Bei der Angabe Dessen, was die Chemie leisten soll, bei der Darlegung der wesentlichsten chemischen Ansichten stützt sich Bacon meist [130]) auf die arabischen Autoritäten: auf Das, was Geber, der magister magistrorum [131]), was Avicenna, der dux et princeps philosophiae [132]) gelehrt haben. Die Aufgabe der Chemie ist ihm in

---

p. 617 s., in Brewer's Ausgabe Bacon'scher Werke p. 525 s.: Quid vero de carminibus et characteribus et hujusmodi aliis sit tenendum, considero per hunc modum. Nam proculdubio omnia hujusmodi nunc temporis sunt falsa et dubia: nam quaedam sunt omnino irrationabilia quae philosophi adinvenerunt in operibus naturae et artis, ut secreta occultarent ab indignis. Sicut si omnino esset ignotum quod magnes traheret ferrum et aliquis volens hoc opus perficere coram populo, faceret characteres et carmina proferret, ne perciperetur quod totum opus attractionis esset naturale. Sic igitur quam plurima in verbis philosophorum occultantur multis modis, in quibus sapiens debet hanc habere prudentiam, ut carmina et characteres negligat, et opus naturae et artis probet; et sic tam res animatas quam inanimatas videbit adinvicem concurrere, propter naturae conformitatem, non propter virtutem characterum vel carminis. Et sic multa secreta naturae et artis aestimantur ab indoctis magica; et magici confidunt stulte characteribus et carminibus, quod eis praebeant virtutem; et per secutiones eorum relinquunt opus naturae vel artis propter errorem carminum et characterum. Et sic utrumque genus hominum istorum privatur utilitate sapientali, sua stultitia cogente.

[130]) Auch auf andere Autoritäten, als arabische, wird von Bacon bei der Besprechung chemischer Gegenstände Bezug genommen: auf Hermes z. B. (vgl. meine Beiträge zur Geschichte der Chemie, II. Stück, S. 370, auch in dem vorliegenden Stücke Anmerk. 133), auf den als Aristoteles benannten alchemistischen Schriftsteller (vgl. am ersteren Orte, S. 359, Anmerk. 45) u. A. Dass Bacon mit der s. g. Lehre des Ostanes bekannt war, wurde schon früher erinnert (vgl. daselbst, I. Stück, S. 130 f., Anmerk. 51; die da angezogene Stelle enthält auch das Speculum alchimiae im letzten Capitel, Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 616).

[131]) Vgl. Anmerk. 20, S. 23.

[132]) Vgl. bei Charles a. a. O., p. 317. Sofern es sich um chemische Gegenstände handelt, ist aber der bei Bacon so hoch gestellte Avicenna der Verfasser des in Anmerk. 69 besprochenen Buches de anima. Radices alkimiae speculativae, sagt Bacon in cap. XII des Opus tertium, ego posui secundum considerationem Avicennae; — — Radices alkimiae practicae multum sciuntur per haec, quae hic tractavi; et tamen pono eas secundum verba philosophorum, et praecipue Avicennae in majori alkimia, quem vocat Librum de anima secundum aenigma (bei Brewer a. a. O., p. 41 s.; sonst

dem Speculum alchimiae die künstliche Darstellung edler Metalle [133]; in sieben Abschnitten bespricht diese Schrift den Begriff der Alchemie: dass sie die Wissenschaft sei, ein als Elixir bezeichnetes Präparat darzustellen, welches auf die unvollkommenen Metalle einwirkend sie zu vollkommenen macht [134]), und dann die Zusammensetzung der verschiedenen Metalle aus Schwefel und Quecksilber von verschiedenen Graden der Reinheit [135]), und endlich das Verfahren, das Elixir

---

auch noch nimmt Bacon auf dieses Buch häufig Bezug: im Opus minus z. B. a. e. a. O., p. 315, 375, 380 ss.; auch was R. A. Smith in seinem Memoir of J. Dalton and History of the atomic theory up to his time [London 1856], p. 104, vgl. Anmerk. 139, als einen für Bacon charakteristischen Ausspruch anführt, dass each of the elements (den Aristotelischen) is converted into the nature of the other element and everything into anything else: for barley is a horse by possibility, that is, occult nature, and wheat is a possible man, and man is possible wheat, ist eine Reproduction des in Anmerk. 69, S. 59 aus diesem Buche Mitgetheilten).

133) Cap. I (de diffinitionibus Alchemiae; Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 613): In pluribus antiquorum codicibus plures inveniuntur istius artis diffinitiones, quarum intentiones nos in hoc capitulo considerare oportet. Nam Hermes de hac scientia dicit, Alchemia scientia corporea ex uno, et per unum simpliciter composita, preciosiora ad invicem per cognitionem et effectum conjungens, et eadem naturali commixtione in genus melioris convertens. Alius quidam dicit: Alchemia est scientia docens transformare omne genus metalli in alterum; et hoc per medicinam propriam, sicut patet in multis philosophorum libris. Quare Alchemia est scientia docens facere et generare quandam medicinam, quae Elixir nuncupatur, quae quando projicitur super metalla seu corpora imperfecta, perficit ipsa complete in momento projectionis.

134) Vgl. Anmerk. 133. Ueber das als Elixir bezeichnete Präparat spricht sich Bacon auch sonst noch öfters aus, z. B. im Opus minus (bei Brewer a. a. O., p. 313 ss.)

135) Speculum alchimiae, cap. II (de principiis naturalibus et procreationibus mineralium; Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 613): Primo notandum est, quod principia mineralia in mineris sunt argentum vivum et sulphur. Ex istis procreantur cuncta metalla, et omnia mineralia, quorum multae sunt species et diversae. Sed dico, quod natura semper proposuit et contendit ad perfectionem auri. Sed accidentia diversa supervenientia transformant metalla, sicut in multis invenitur philosophorum libris aperte. Nam secundum puritatem et impuritatem praedictorum duorum, scilicet argenti vivi et sulphuris, pura et impura metalla generantur. Worauf die Angabe der Zusammensetzung der verschiedenen Metalle ganz dem S. 45 f., Anmerk. 42 Mitgetheilten entsprechend folgt. Ebenso wird cap. III (a. a. O., p. 614) darauf, dass ex argento vivo et sulphure cuncta procreentur metalla, ausdrücklich Bezug genommen. Ausführlicher noch, unter Berufung auf Avicenna, spricht Bacon über die Zusammensetzung der Metalle aus den genannten beiden Grundbestandtheilen und über die Eigenschaften der ersteren überhaupt im Opus minus (bei Brewer a. a. O., p. 375 ss.).

darzustellen und einwirken zu lassen [136]). Eben so bestimmt zeugen die in dem Thesaurus chemicus zusammengefassten alchemistischen Tractate dafür, wie für Bacon die Lehren der Araber — namentlich die ihm als von Avicenna ausgesprochen zugekommenen — massgebend waren; wie Dies auch bei den Arabern vorkommt (vgl. S. 44) nennt das Breve breviarium de dono Dei als Bestandtheile der Metalle ausser Schwefel und Quecksilber auch Arsenik [137]). Auf Avicenna stützt sich Bacon auch in Dem, was er im Opus minus über die Zusammensetzung der Metalle aus Schwefel und Quecksilber weitläufig darlegt [138]); neben der Zusammensetzung der Metalle aus diesen Grundbestandtheilen wird hier auch immer hervorgehoben, welche Aristotelische Fundamentaleigenschaften und in welchem Grade diese ihnen zukommen [139]). Auf ihn beruft er sich auch, wo er in dieser Schrift [140]) von dem Unterschied zwischen dem künstlichen und dem natürlichen Gold (das erstere sei besser als das letztere), den verschiedenen Arten des ersteren und dem Verfahren zur Unterscheidung beider undeutlich handelt; oder wo [141]) er von dem Silber lehrt, es gebe drei Arten: natürliches, und per magisterium aus geschmolzenem Kupfer dargestelltes, und durch Härtung von Quecksilber bereitetes, und bei seiner Besprechung der anderen Metalle. Ganz unverständlich ist er, wo er in den vorgenannten Schriften die Dar-

---

[136]) Speculum alchimiae, cap. III (ex quibus propinquius materia elixiris sit elicienda) und in den folgenden Capiteln, in welchen von der Art, dieses da auch als lapis benedictus bezeichnete Präparat darzustellen, bezüglich der Regulirung des Feuers, des dienlichen Gefässes und Ofens u. A., und schliesslich de modo projiciendi medicinam super quodlibet imperfectorum gehandelt wird.

[137]) Vgl. Höfer's Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 399.

[138]) Vgl. Anmerk. 135.

[139]) Ganz den Aristotelischen Ansichten über die Elemente ergeben zeigt sich Bacon in dem Aufsatze de arte chymiae (vgl. bei R. A. Smith a. Anmerk. 132 a. O., p. 103 s.), wenn er da sagt: Elementa sunt quatuor, ignis, aqua, aer, terra, modi id est, proprietates sunt quatuor, calor, frigiditas, siccitas et humiditas, et yle [ὕλη] est res in qua non est calor, nec frigiditas, nec siccitas, nec humiditas et non est corpus. Et elementa sunt facta de yle; et unumquodque elementorum convertitur in naturam alterius elementi et omnis res in quamlibet, u. s. w. (vgl. Anmerk. 132).

[140]) Bei Brewer a. a. O., p. 375. Aurum per magisterium o. ab artificio scheint da künstlich gemachtes, nicht etwa künstlich gereinigtes Gold zu bedeuten.

[141]) Daselbst, p. 377 s.

stellung des Elixirs bespricht [142]), oder in der Epistola de secretis operibus artis et naturae u. s. w. die künstliche Vermehrung des Goldes und Silbers [143]) und wie das ovum philosophicum zu machen [144]) (welcher Kunstausdruck bei Bacon auf ein Präparat zu gehen scheint, während er sonst bei den Alchemisten zur Bezeichnung eines bei der Darstellung des Steins der Weisen in Anwendung kommenden Gefässes gebraucht wird). — Die medicina perfecta, quam philosophi vocant elixir (wie Bacon sich im Eingang des uns von dem Opus minus Erhaltenen ausdrückt), wirkt aber nicht nur in der Art, dass sie grosse Mengen unedlen Metalls in edles umzuwandeln vermag, sondern im Opus majus [145]) wird sie auch als lebensverlängerndes Mittel anerkannt, und auch im Opus minus [146]) und in der Epistola de secretis u. s. w. [147]) wird, wie durch Erforschung der Naturgeheimnisse das menschliche Leben sich für Jahrhunderte verlängern lasse, gerühmt, und dass es so bis auf mehr als tausend Jahre gebracht worden sei, widerspruchslos berichtet.

Solche irrige Ansichten fanden bei Bacon Annahme und durch ihn Verbreitung. Was alchemistische Lehren betrifft, lehnt er, der den Missbrauch der Autorität doch so entschieden im Princip bekämpfte, sich ganz an Autoritäten an, welche Irriges ausgesprochen hatten; hier, zur Prüfung dieser Aussprüche hat er von der scientia experimentalis keine Anwendung gemacht. Auf dem Gebiete der Chemie hat Bacon offenbar wenig selbstständig gearbeitet; neue Wahrnehmungen, die ihm eigenthümlich und irgend erheblich wären, sind nicht zu nennen. Man hat ihm nachgerühmt, dass er den Braunstein als einen den Metallen nahe kommenden Körper, dass er das Wismuth gekannt habe; die Entdeckung des Phosphors hat man ihm zugeschrieben; Nichts davon lässt sich beweisen oder nur irgend wahr-

---

[142]) Vgl. Anmerk. 134 u. 136.

[143]) Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 620, bei Brewer a. a. O., p. 537 s.

[144]) Am ersteren Orte p. 622 s., am letzteren p. 545 ss.

[145]) Vgl. bei Charles a. Anmerk. 121 a. O., p. 307.

[146]) Bei Brewer a. a. O., p. 315, nach dem vorher von der metallveredlenden Wirkung des Elixirs gesprochen worden war: Et hoc est quod corpora infirma reducet ad sanitatem, et conservabit ea contra omnem occasionem, et vitam, si Deus voluerit, ultra centenarios annorum prolongabit.

[147]) Cap. VII (de retardatione accidentium senectutis et de prolongatione vitae humanae).

scheinlich machen. Man hat ihn als Entdecker des Schiesspulvers genannt, auf welches er allerdings als etwas die merkwürdigsten Wirkungen Hervorbringendes aber keineswegs als etwas Neues hinweist [148]). Und was sich bei ihm von richtigeren Wahrnehmungen

---

[148]) Das Schiesspulver war den Arabern im 13. Jahrhundert bekannt; worüber namentlich nachzusehen sind Reinaud und Favé's Buch: Du feu grégeois, des feux de guerre et des origines de la poudre à canon [Paris 1845], p. 21 ss. (Vervollständigendes und von den Genannten aus dem Arabischen Uebersetztes Berichtigendes hat Hammer in den Jahrbüchern der Literatur, Bd. CXIV [Wien 1846], S. 163 ff. veröffentlicht) und Derselben Abhandlung über den nämlichen Gegenstand in dem Journal asiatique, 4. série, T. XIV [Paris 1849], p. 257 ss. (eine Berichtigung einer da gegebenen Uebersetzung einer Vorschrift zur Anfertigung des Pulvers aus dem Arabischen durch Fleischer bringt J. Upmann's und E. v. Meyer's Schrift: Das Schiesspulver und die Explosivkörper [Braunschweig 1874], S. 5).

Dass eine Schrift eines Griechen Marcus περὶ τῶν πυρῶν, welche sich handschriftlich in der Mead'schen Bibliothek (in London) befand, eine Vorschrift zur Bereitung des Pulvers enthält, wurde 1733 durch Jebb bekannt (vgl. J. F. Gmelin's Geschichte der Chemie, Bd. I, S. 97 f.), welcher in der Vorrede zu seiner Ausgabe von Roger Bacon's Opus majus Dessen gedachte und die bezügliche Stelle mittheilte: in lateinischer Sprache und so übereinstimmend damit, wie sie später lateinischen Handschriften entnommen worden ist, dass man nicht daran zweifeln kann, auch jenes in England gewesene Manuscript sei, des angegebenen griechischen Titels ungeachtet, auch in lateinischer Sprache abgefasst gewesen. Ueber dieses Manuscript ist weiter Nichts zu meiner Kenntniss gekommen. — Nachdem im Anfange unseres Jahrhunderts durch C. v. Aretin das Vorhandensein einer solchen Handschrift in München bekannt geworden war, wurde 1804 der Inhalt der Schrift nach zwei zu Paris befindlichen Handschriften durch La Porte du Theil vollständig veröffentlicht (vgl. Beckmann's Beyträge zur Geschichte der Erfindungen, Bd. V, S. 570 ff.; M. S. F. Schöll's Geschichte der Griechischen Litteratur, Bd. III [Berlin 1839], S. 447 f.). Diese unter dem Titel: Liber ignium ad comburendos hostes, auctore *Marco Graeco*. Publié d'après deux manuscrits de la bibliothèque nationale. Paris 1804 erschienene Ausgabe ist so selten, dass Höfer 1842 (Histoire de la chimie, 1 éd., T. I, p. 491 ss.) die Schrift des Marcus Graecus auf Grund der nämlichen Pariser Handschriften zum ersten Male vollständig zu veröffentlichen glaubte (vgl. dasselbe Werk, 2. éd., T. I, p. 517, wo sich Höfer's Ausgabe der Schrift des Marcus Graecus gleichfalls findet). Von den beiden Pariser Manuscripten scheint das eine (vgl. Höfer a. a. O.) in der ersten Hälfte des 14., das andere im 15. Jahrhundert geschrieben zu sein. Die Münchener Handschrift soll (vgl. Schöll a. a. O.) aus dem 13. Jahrhundert und so abweichend von den Pariser Handschriften sein, dass man glauben müsse, eine ganz andere Uebersetzung der griechischen Urschrift darin zu lesen. — Die das Pulver betreffende Stelle lautet nach den Pariser Handschriften (Höfer a. a. O., 1. éd., p. 494; 2. éd., p. 520) ihrem Haupttheile nach: Secundus modus ignis volatilis hoc modo conficitur: Accipias libram I sulphuris vivi, lib. II carbonum vitis vel salicis, VI lib. salis petrosi.

angedeutet findet oder ungezwungen gefolgert werden kann, ist zu wenig bedeutend, als dass hier dabei zu verweilen wäre.

Quae tria subtilissima terantur in lapide marmoreo. Postea pulvis ad libitum in tunica reponatur volatili vel tonitrum faciente. Nota quod tunica ad volandum debet esse gracilis et longa et cum praedicto pulvere optime conculcato repleta. Tunica vero tonitrum faciens debet esse brevis et grossa et praedicto pulvere semiplena et ab utraque parte fortissime filo ferreo bene ligata. — Das Vorkommen arabischer oder aus dem Persischen in das Arabische entlehnter Worte (so z. B. *alkitran*, *zambac* o. *zambax*) in dem in lateinischer Sprache vorliegenden Aufsatze des Marcus Graecus hat (auch Upmann und E. v. Meyer a. o. a. O.) schliessen lassen, dass Derselbe arabische Quellen benutzt habe; dass Marcus seine Kenntniss des feu volant wohl aus China erhalten habe, sehen Reinaud und Favé (am zweiten der beiden oben angeführten Orte, p. 316) als wahrscheinlich an. — Die Zeit, in welcher Marcus schrieb, ist öfters als eine dem 13. Jahrhundert vorangehende angenommen worden. A. Fortis (Del nitro minerale [1787], p. 13; vgl. bei J. F. Gmelin a. a. O., S. 98) hatte diesen Schriftsteller in das 8. o. 9. Jahrhundert gesetzt, und noch in neuerer Zeit hat Höfer (a. a. O., 1. éd., p. 284, 2. éd., p. 304 s.) es als wahrscheinlich betrachtet, qu'il vivait vers le VIIIe siècle, unter Beifügung: ce qu'il y a de certain, ce qu'il est antérieur au médecin arabe *Mesué* (vivant sous le XIe siècle, heisst es in der 1. éd.; vivant au neuvième siècle, heisst es in der 2. éd.; es gab zwei arabische Aerzte dieses Namens, und über die Aechtheit der Schriften mindestens des Einen herrscht Unsicherheit), qui le cite, aber es könne allerdings bezweifelt werden, ob der da Citirte gerade der hier in Rede stehende Marcus sei. Von der Schrift des Letzteren meinen F. C. Petersen (Handbuch der griechischen Litteraturgeschichte [Hamburg 1834], S. 399) und Schöll (a. o. a. O.), sie sei aus dem 11. oder 12. Jahrhundert. Nach Beckmann (a. o. a. O.) käme der Ansicht Derer, nach welchen Marcus Graecus in das 13. Jahrhundert zu setzen wäre, grössere Wahrscheinlichkeit zu. Diese Ansicht ist in neuerer Zeit wiederholt als die bestimmt richtige betrachtet worden. Reinaud und Favé — welche zuvor schon (an dem ersteren der beiden oben angeführten Orte, p. 87) sich dafür ausgesprochen hatten, dass Marcus, oder doch die in seinem Aufsatze sich findende Kenntniss, nicht vor das 13. Jahrhundert zurückgehe — suchten Dies (an dem letzteren der beiden o. a. Orte, p. 280 ss.) durch die Darlegung zu beweisen: in einem in Leyden befindlichen arabischen Manuscript v. J. 1225, welches Anleitungen zur Hervorbringung von Feuern für den Kriegsgebrauch enthält, werde des Salpeters nicht erwähnt, und daraus sei zu schliessen, dass derselbe damals noch nicht von den Arabern zu solchen Feuern angewendet worden sei; des Marcus Liber ignium müsse nach dieser arabischen Schrift, aber kurz nachher, vermuthlich zwischen 1225 und 1250 geschrieben sein, und in diesen Zeitraum falle wohl das Bekanntwerden des Schiesspulvers und der Anwendung desselben zur Anfertigung der Rakete und der Petarde bei den Arabern, den Griechen und den Völkern des Abendlandes. So auch deduciren Upmann und E. v. Meyer (a. o. a. O.): weil Marcus aus arabischen Quellen geschöpft habe und der Salpeter von den Arabern nicht vor 1225 in Anwendung gebracht worden sei, könne die Abhandlung des Marcus nicht

Nicht in solchen Einzelheiten, so wenig wie in der Anlehnung an die arabischen Autoritäten in der oben besprochenen Weise, zeigt

vor diesem Jahre geschrieben worden sein, aber auch nicht geraume Zeit nachher, da Albertus Magnus (welcher 1280 starb) diese Abhandlung in seiner Schrift de mirabilibus mundi benutzt habe. Diese Beweisführung ist indessen nicht so sicher. Daraus, dass jene Schrift von 1225, wenn gleich sie über die Hervorbringung von Feuern für den Kriegsgebrauch handelt, des Salpeters und der Anwendung desselben zu solchem Zwecke nicht erwähnt, ist doch noch nicht mit voller Sicherheit zu folgern, dass dieses Salz und seine Anwendung den Arabern überhaupt damals unbekannt waren. Wenn auch nicht Albertus Magnus (denn die Diesem beigelegte, die Vorschrift des Marcus allerdings, in verschiedenen Ausgaben in etwas verschiedener Weise — vgl. bei J. F. Gmelin a. a. O., S. 104 f. — wiedergebende Schrift de mirabilibus mundi ist als untergeschoben zu betrachten; vgl. S. 66 f., Anmerk. 77 und S. 77), so kannte doch Roger Bacon das von Marcus beschriebene Präparat, und zwar als ein bereits an vielen Orten benutztes 1267, zu welcher Zeit er sein Opus majus arbeitete (vgl. bei Charles a. a. O., p. 79), und vielleicht noch früher bei der Abfassung des in der Epistola de secretis operibus artis et naturae u. s. w. zusammengefasst uns Vorliegenden (vgl. bei Charles a. a. O., p. 57 u. 78; bezüglich der, unter sich nicht übereinstimmenden und unsicheren Zeitangaben, die in dieser Epistola selbst, cap. X u. XI, sich finden, diese in Brewer's Ausgabe p. 548 u. 550, in Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 623, und am letzteren Orte p. 626, was die da ad Baconis epistolam adnotata am Schlusse derselben haben). Wie rasch auch die Verbreitung einer Schrift in einzelnen Fällen damals nachgewiesener Massen statt hatte: immerhin wäre doch die Abfassung des Aufsatzes des Marcus, die Uebersetzung desselben durch einen Anderen, die Verbreitung dieser Uebersetzung in einen wohl für damals ungewöhnlich kurzen Zeitraum zusammengedrängt *).

Dass Bacon — in Dessen Breve breviarium de dono Dei sich übrigens auch angegeben findet, wie der Salpeter auf glühende Kohlen geworfen sich verhält — mit dem Schiesspulver bekannt war, geht aus folgenden Stellen der ebengenannten Werke Desselben hervor. Im Opus majus, p. 474 (vgl. bei Gmelin a. a. O., p. 95 f.) sagt er: Quaedam auditum perturbant, in tantum, quod si subito et de nocte et artificio sufficienti fierent, nec possent civitas nec exercitus sustinere; nullus tonitrui fragor posset talibus comparari. Quaedam tantum terrorem visui incutiunt, quod coruscationes nubium longe minus et sine comparatione perturbant, quibus operibus Gideon in castris Midianitarum consimilia aestimatur fuisse operatus. Et experimentum hujus rei capimus ex hoc ludicro puerili, quod fit in multis mundi partibus, scilicet ut instrumento, facto ad quantitatem pollicis humani, ex violentia illius salis, qui sal petrae vocatur, tam horribilis sonus nascitur in ruptura tam modicae rei, scilicet modici pergameni, quod fortis tonitrui sentiatur excedere rugitum et coruscationem maximam sui luminis jubar exce-

*) Eine in deutscher Sprache, wahrscheinlich in dem 8. oder 9. Decennium des 14. Jahrhunderts geschriebene Anweisung zum Pulvermachen findet sich, wie ich hier beiläufig bemerken will, in dem Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit, 1866, Nr. 7.

sich Bacon's hervorragende geistige Bedeutung; wohl aber darin, wie er als Aufgabe der Chemie auch Naturforschung im eigentlichen Sinne voraussah, und in seinen Aussprüchen darüber, wie die Chemie in dieser allgemeineren Auffassung anderen Wissenschaften, der Medicin z. B., unterstützend zur Seite stehen müsse [149]). In einer für jene Zeit höchst merkwürdigen Weise spricht er sich in dem Opus tertium [150]) darüber aus, dass die Chemie oder Alchemie eine zweifache sei: speculativa und practica. Die alkimia speculativa ist ihm die scientia, quae est de rerum generatione ex elementis, et de omnibus rebus inanimatis: ut de elementis, et de humoribus simplicibus et compositis; de lapidibus communibus, gemmis, marmoribus; de auro et caeteris metallis; de sulphuribus et salibus, et atramentis; de azurio, et minio, et caeteris coloribus; de oleis et bituminibus ardentibus et aliis infinitis, de quibus nihil habemus in libris Aristotelis. Aber diese alkimia speculativa werde nur wenig bearbeitet, und damit im Zusammenhang sei vieles Naturwissenschaftliche, z. B. was die Entstehung auch der Pflanzen und Thiere und Menschen betreffe, unbekannt und ein Fortschritt in der Heilkunde gehemmt. Unmittelbareren Nutzen bringe die alkimia operativa et practica, quae docet facere metalla nobilia, et colores, et alia multa melius et copiosius per artificium, quam per naturam fiant; sie könne dem gemeinen Wesen

---

dit. In der Epistola de secretis operibus u. s. w., cap. VI (in Brewer's Ausgabe p. 536, in Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 620): In omni distantia quam volumus, possumus artificialiter componere ignem comburentem scilicet ex sale petrae et aliis. — — Praeter vero haec sunt alia stupenda naturae. Nam soni velut tonitrua possunt fieri et coruscationes in aëre, immo majori horrore quam illa quae fiunt per naturam. Nam modica materia adaptata, scilicet ad quantitatem unius pollicis, sonum facit horribilem et coruscationem ostendit vehementem. Und in derselben Schrift, cap. XI (a. e. O., p. 551, a. l. O., p. 624), neben schwer wenn überhaupt zu verstehenden alchemistischen Aussprüchen: Sed tamen sal petrae LURU VOPO VIR CAN UTRIET sulphuris; et sic facies tonitruum et coruscationem, si scias artificium. Videas tamen utrum loquar aenigmate aut secundum veritatem. Von den Buchstaben der unverständlichen Worte — welche als solche bei dem Abschreiben leicht Veränderungen erfahren konnten, übrigens in einigen Manuscripten andere sind (vgl. bei Brewer a. a. O., p. 551) und die auch behufs leichterer Deutung willkürlich variirt wurden — lässt sich ein Theil zu car on pulver zusammenstellen (vgl. meine Geschichte der Chemie, III. Theil, S. 227).

[149]) Namentlich Brewer (a. a. O., p. LXXIX s.) und Charles (a. a. O., p. 287 s.) haben Dieses hervorgehoben.

[150]) Cap. XII (bei Brewer a. a. O., p. 39 ss.).

für die Bestreitung der Ausgaben nützen, und sie könne die Mittel auffinden, das menschliche Leben zu verlängern; aber auch certificat alkimiam speculativam per opera sua, et ideo certificat naturalem philosophiam et medicinam. Mehr der Zukunft als der Gegenwart vertraute Bacon, was die Leistungen der alkimia operativa et practica in diesem Sinne betrifft; denn von seinen Zeitgenossen urtheilt er: Haec scientia duplex alkimiae ignoratur ab omnibus fere; nam licet multi per mundum laborent ut faciant metalla, et colores, et alia, tamen paucissimi sciunt veraciter facere colores et utiliter; et fere nullus scit facere metalla, et pauciores sunt qui sciant facere opera, quae valent ad prolongationem vitae. Et etiam pauci sunt qui sciant distillare bene, et sublimare, et calcinare, et resolvere, et hujusmodi opera artis facere, per quae omnes res inanimatae certificantur, et per quae certificantur alkimia speculativa, et naturalis philosophia, et medicina. Und was die alkimia speculativa betrifft: Non sunt tres inter Latinos (den lateinisch schreibenden Abendländern), qui dederunt se ad hoc, ut scirent alkimiam speculativam, secundum quod sciri potest, sine operibus alkimiae practicae; scilicet secundum quod libri et auctores docent, qui hoc probaverunt per opera.

So waren die Ansichten Roger Bacon's. Im Concreten, so weit es die Chemie betrifft, kaum selbstständiger als Albertus Magnus, erhebt er sich doch durch die Selbstständigkeit der Forschung, welche er im Princip vertritt, durch die Anerkennung der Berechtigung und der Wichtigkeit, welche die scientia experimentalis und die alkimia speculativa haben, über Diesen, welchem die Autorität, die Argumentation und die experientia fast das ganze Material des chemischen Wissens abgeben, so weit er dieses überhaupt zu erfassen vermag.

Den beiden Männern, welche im Vorhergehenden ausführlicher besprochen wurden, sind an Bedeutsamkeit Arnaldus Villanovanus und Raymundus Lullus nachstehend — die zwei Letzten unter den schon S. 63 f. namhaft gemachten vier Gelehrten, welche man gewöhnlich als die hervorragendsten Repräsentanten der Chemie im 13. Jahrhundert zusammengestellt findet. Wir können uns bezüglich Dessen, was die Schriften dieser zwei Letzteren enthalten, kürzer fassen; auch abgesehen von den schon S. 64 berührten Zweifeln, ob

die des Raymundus Lullus Namen tragenden alchemistischen Schriften wirklich ihn zum Verfasser haben, und ähnlichen Bedenken, ob einzelne dem Arnaldus Villanovanus beigelegte Schriften wirklich von ihm herrühren.

Ein berühmter Name in der Geschichte der Heilkunde und der der Alchemie [151]) war lange der des Arnaldus Villanovanus [152]). Welches Ansehen ihm in der ersteren Wissenschaft seiner Zeit zukam, wie er der Astrologie ergeben war, wie ihm seine Angriffe gegen damals herrschende kirchliche Lehren auch in der Kirchengeschichte einen Namen gemacht haben, — alles Dies ist hier nicht zu besprechen. Aber auch in der Alchemie stand er als hoch geachtete Autorität während längerer Zeit da. Dass er wirklich Gold künstlich gemacht habe, wurde mit Bestimmtheit behauptet, und mit Zuversicht glaubte man Anweisungen zur Darstellung des Steins der Weisen aus den alchemistischen Schriften enträthseln zu können, welche von ihm ausgingen oder doch als ihm zugehörig Verbreitung fanden. Viel gelesen, wiederholt durch Sammlungen und Uebersetzungen verbreitet wurden diese Schriften: Rosarium philosophorum namentlich, Novum lumen, Flos florum (ein an den König von Aragonien gerichtetes Sendschreiben), Epistola super alchimia ad regem Neapolitanum und viele andere Tractate [153]), bezüglich deren die

---

[151]) Dass von Arnald von Villanova Verfasstes oder als von ihm verfasst Betrachtetes sogar in Sammlungen der Werke früherer, griechisch schreibender alchemistischer Schriftsteller aufgenommen wurde, war in dem II. Stück meiner Beiträge zur Geschichte der Chemie, S. 266 f. u. S. 327, zu besprechen.

[152]) Der so Bezeichnete soll eigentlich Arnold Bachuone geheissen haben. Der Name Villanovanus ist von dem Geburtsort abgeleitet: Villanueva in Catalonien oder Villeneuve bei Montpellier. Die Angaben für das Geburtsjahr schwanken zwischen 1235 und 1248. Arnald studirte in Montpellier und Barcelona, lehrte Medicin und Philosophie in Barcelona, Montpellier und Paris, zog sich überall durch freimüthige Lehren Verfolgung der Geistlichkeit zu, hielt sich in den letzten Jahren seines Lebens an verschiedenen Orten Italiens auf, zuletzt und am Längsten in Palermo am Hofe Friedrich's von Aragonien, der in Sicilien herrschte. Von Diesem zu Papst Clemens V. nach Avignon gesandt, kam er in Folge eines Schiffbruchs um; die Angaben schwanken wiederum, zwischen 1312 und 1314.

[153]) Die oben bezeichneten und mehrere andere alchemistische Tractate sind unter Arnaldi de Villa nova Namen in Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 662 — 707 abgedruckt.

Aechtheit mindestens vielfach sehr bestreitbar ist. Mehr auf Arzneibereitung Bezügliches enthalten die Schriften De vinis, De venenis, Antidotarium und andere. — Arnaldus spricht (namentlich im Rosarium, L. II, cap. 27, 28, 31) von dem Stein der Weisen und seiner Wirkung, eine vielfach grössere Menge Quecksilber in edles Metall umzuwandeln, mit der grössten Sicherheit; er betont (daselbst, cap. 32), dass es verboten sei, die Darstellung des Steins der Weisen offen zu lehren; übrigens legt er auch — ist anders die Schrift de sigillis wirklich von ihm verfasst — den Constellationen der Gestirne und gewissen Gebetesformeln einen entschiedenen Einfluss auf den Erfolg alchemistischer Operationen bei und glaubt er auch an die Wirkungen von Dämonen und daran, dass dieselben mittelst gewisser Amulete unschädlich zu machen seien. Er rühmt (im Rosarium, L. II, cap. 31) die Wirksamkeit des Steins der Weisen für Erhaltung und Wiederherstellung der Gesundheit; er schreibt auch (namentlich in der Schrift de vinis) dem Gold und (in dem Tractat de conservanda juventute) einer s. g. aqua auri, welche Bezeichnung aber bei ihm mindestens manchmal einen goldgelben, gewürzten und mit Zucker versüssten weingeisthaltigen Liquor bedeutet, grosse arzneiliche Wirksamkeit zu. Auch er stützt sich bei der Darlegung seiner alchemistischen Ansichten (namentlich im Rosarium, L. I, cap. 1 u. 2) auf die Zusammensetzung der Metalle aus Quecksilber und Schwefel; er hebt wiederholt (besonders eingehend daselbst, cap. 4) hervor, dass Quecksilber einen Bestandtheil der Metalle ausmache und auf dem Gehalt an ihm die Vollkommenheit der Metalle beruhe, während (daselbst, cap. 3) gewöhnlicher Schwefel (sulphur extraneum sive vulgi) die Ursache der Unvollkommenheit der Metalle sei. Auch das Quecksilber betrachtet er übrigens (daselbst, cap. 5) als einen schwefligen Bestandtheil (sulphur suum bonum, fixum) in sich enthaltend, aber an anderen Stellen derselben Schrift (im Rosarium z. B. L. I, cap. 1) nimmt er Bezug auf die Zusammensetzung des Quecksilbers aus Aristotelischen Elementen: aus sehr feiner weisser Erde und innig beigemischtem Wasser. — Von neuen chemischen Wahrnehmungen bieten Arnald's Schriften kaum Etwas Erhebliches; der Weingeist war ihm wohlbekannt; durch Destilliren von Terpentin mit verschiedenen Zusätzen erhielt er sein, grösstentheils aus Terpentinöl (das aber schon lange vor ihm dargestellt worden war) bestehendes

oleum mirabile, und Rosmarinöl scheint er gleichfalls bereitet zu haben.

Als ungefähr aus derselben Zeit herrührend, welcher die drei im Vorhergehenden besprochenen Männer angehören, werden gewöhnlich auch die alchemistischen Schriften betrachtet, welche unter dem Namen des **Raymundus Lullus** uns überkommen sind: dieses Mannes, dessen Name einst so berühmt war (als *Doctor illuminatissimus* wurde **Lullus** bezeichnet), und welcher danach, wie sich bei ihm Gelehrsamkeit und Schwärmerei eigenthümlich gemischt zeigen, unser Interesse in Anspruch nimmt und auch in neuerer Zeit noch zu der Darlegung aufgefordert hat, welche Anschauungen und Lehren er auf verschiedenen Gebieten des Wissens ausgesprochen, welchen Einfluss er auf die catalonische Literatur und die spanischen Glaubenssysteme ausgeübt hat. Das Leben dieses Mannes [154]) selbst ist theilweise kaum sicher bekannt, und mannichfache Widersprüche bezüglich einzelner und wichtiger Punkte desselben sind noch unentschieden [155]). Aber verwirrt ist namentlich dadurch die Beantwortung der, sein Leben und seine wissenschaftliche Thätigkeit betreffenden Fragen geworden, dass Schriften über Alchemie unter seinem Namen existiren, deren Lehren mit den von ihm anderswo ausgesprochenen, deren Angaben über Lebensverhältnisse mit dem anderweit sicherer dar-

[154]) **Raymundus Lullus** war (nach gewöhnlichster und wahrscheinlichster Annahme) 1235 zu Palma auf Majorca geboren. Er widmete sich nach lockerem Leben im Heere und am Hofe den Wissenschaften und der Gottesgelehrsamkeit. In seiner Heimath, durch Reisen, durch den Aufenthalt an den damaligen Centren der Wissenschaft (wiederholt namentlich in Paris) suchte er sein Wissen zu vermehren, von ihm gefundenen Methoden und aufgestellten Lehren Anerkennung zu verschaffen und Dem, was er auf Grund göttlicher Eingebung als die Aufgabe seines Lebens betrachtete: das Christenthum unter den Muhammedanern durch Anregung von Kreuzzügen gegen sie und durch Predigen des Evangeliums bei ihnen zu verbreiten, vorzuarbeiten. Wir gehen hier nicht auf die Einzelheiten seines vielbewegten Lebens ein, welches ihn auf seinen zahlreichen Reisen in viele Länder Europa's und über die Grenzen des letzteren hinaus, namentlich wiederholt an die Nordküste Afrika's führte. Hier auch machte er seinen letzten Versuch, den Ungläubigen die christliche Lehre zu verkündigen, und erlitt er bei Bugia 1315 die Steinigung, in Folge derer er starb.

[155]) Sie lässt u. a. ersehen H. **Loew's** De vita Raymundi Lullii specimen [Halis Saxonum 1830], welches die Beachtung verdienenden Angaben gut zusammenstellt.

über Bekannten in keiner Weise übereinstimmen [156]). Die angeblich von Raymundus Lullus herrührenden alchemistischen Schriften sind sehr zahlreich; mehr als zwanzig wurden von Denen, welche an dieses Mannes alchemistische Schriftstellerei glaubten, als ächt betrachtet, und unter diesen wurden als vorzugsweise wichtig angesehen eine als Testamentum, duobus libris universam artem chymicam complectens (die erste Abtheilung ist Theorica, die zweite Practica überschrieben), dann eine als Codicillus seu vademecum betitelte, eine Epistola accurtationis lapidis (welche an den König Robert Bruce von Schottland gerichtet gewesen sei), auch eine als Experimenta betitelte; darauf, wo diese und andere, gewöhnlich als ächt betrachtete Schriften, vereinzelt oder gesammelt, herauskamen, ist hier so wenig einzugehen wie auf die Unterscheidung derjenigen, deren Aechtheit zu bezweifeln schon länger Grund vorlag [157]). Sehr verbreitet waren diese Schriften im 16. Jahrhundert, in lateinischer Sprache, ohne dass gewiss wäre, ob sie ursprünglich in dieser Sprache oder in der spanischen geschrieben waren [158]). Aber diese Unsicherheit tritt

---

[156]) Das angeblich von ihm herrührende Testamentum novissimum soll nach der am Schlusse desselben stehenden Angabe zu London im Jahre 1332 abgefasst sein. Darauf hin haben Mehrere die vorher (Anmerk. 154) mitgetheilte Zeitbestimmung seines Todesjahres und damit auch seines Geburtsjahres für unrichtig erklärt. Schmieder, welcher es als gewiss ansieht, dass Raymundus an den Folgen der Steinigung nicht gestorben sei, sagt in Beziehung auf jene Angabe: „Demnach lebte Ramondo im Jahre 1332 gewiss in England, und eben so gewiss ist nach seinen eigenen Worten, dass er im folgenden Jahre 1333 das Buch De mercuriis in Italien geschrieben hat. Wo und wie lange er nachher noch gelebt habe, ist nicht bekannt geworden" (Geschichte der Alchemie, [Halle 1832], S. 169). Vier Verletzungen des Schädels Raymund's wurden 1611 bei dem Oeffnen seines Grabes in der Kirche seiner Vaterstadt geschaut (vgl. bei Loew a. a. O., p. 28 s.).

[157]) Vgl. die vorhergehende Anmerkung.

[158]) Ich habe schon früher (Geschichte der Chemie, I. Theil [Braunschweig 1843], S. 72) darauf aufmerksam gemacht, dass in einzelnen Schriften, wo sich auf andere Capitel (namentlich des Testamentum) bezogen wird, die Anfangsworte derselben in spanischer (genauer: in catalonischer) Sprache angeführt stehen (so in dem Compendium animae transmutationis artis metallorum, wie es die Kölner Ausgabe des Testamentum von 1573 hat; z. B. p. 182 ss., 192 derselben). Seitdem ist bekannt geworden, dass eine in Sanct-Gallen aufbewahrte, im Jahre 1524 copirte Handschrift ausser anderen alchemistischen Aufsätzen auch „Testamentum R. L. spanisch, vom J. 1301 und in England geschrieben, mit e. span. Gedicht an den König von England" hat (Verzeichniss der Manuscripte u. Incunabeln in der Vadianischen Bibliothek in St. Gallen [St. Gallen 1864], S. 111).

ganz zurück gegen den Zweifel, ob diese Schriften, oder auch nur die als die wichtigsten eben genannten, überhaupt von Raymundus Lullus herrühren. Denn wenn auch schon im 14. Jahrhundert bei Vielen der Glaube an erfolgreiche alchemistische Thätigkeit Desselben und daran, dass er über Alchemie geschrieben habe, bestanden zu haben scheint, welcher sich bis auf unsere Tage wohl bei den Meisten erhalten hat, die diesem Gegenstande Beachtung zugewendet haben, so sind doch auch selbst gegen das Letztere: die Schriftstellerei über Alchemie, erhebliche Bedenken erhoben worden. Es vergrössern diese alchemistischen Schriften die Zahl der den Namen des Raymundus Lullus tragenden in solcher Weise, dass es, bei dem Umfang einzelner von ihnen, schwer begreiflich erscheint, wie sie alle von ihm verfasst sein könnten [159]; in den unzweifelhaft ihm zugehörigen Schriften (der Ars magna u. a.) finden sich Stellen, die der Alchemie ungünstig sind und dagegen sprechen, Den, welcher sie schrieb, als Anhänger dieser Richtung zu betrachten. Sehr verschiedene Annahmen wurden gemacht, diese Widersprüche zu lösen. Nach Einigen hätte R. Lullus während Einer Zeit an der Alchemie gezweifelt, zu einer anderen an sie geglaubt und sich mit ihr beschäftigt; nach Anderen wären die unter seinem Namen verbreiteten alchemistischen Schriften von Einem verfasst, welcher ähnlich hiess [160], und es wurde selbst als möglich hingestellt, dass zwei Männer existirt hätten, welche beide Raymundus Lullus geheissen: der Doctor illuminatissimus und ein, um einige Jahre später lebender Alchemist [161]. In die Details dieser noch unentschiedenen Streitfrage kann hier nicht eingegangen werden; während einerseits noch in neuerer Zeit im Glauben daran festgehalten wird, dass der ächte Raymundus Lullus Alchemist gewesen sei und auch über die Alchemie geschrieben

[159]) In früherer Zeit war allerdings der Glaube daran stark, wie viele Schriften Raymundus Lullus geschrieben haben könne, und angeblicher Verzeichnisse von Schriften dieses Autors, welche 4000 Nummern enthalten, findet man im 17. Jahrhundert ernsthaft erwähnt.

[160]) Ein getaufter Jude, Raymundus de Terraga, sei der Verfasser dieser Schriften gewesen; vgl. Schmieder's Geschichte der Alchemie S. 170. — Oft kommen alchemistische Schriften und Lehren, welche dem R. Lullus beigelegt wurden, mit der Angabe nur eines Vornamens: Raymundi, als Bezeichnung Dessen, von welchem sie herrühren, vor.

[161]) Die Sache könne sich so verhalten haben, meinte Höfer (Histoire de la chimie, 2. éd., T. I. [Paris 1866], p. 421).

habe [162]), wird andrerseits den unter seinem Namen verbreiteten alchemistischen Schriften mit Bestimmtheit abgesprochen, dass sie ihn zum Verfasser haben [163]).

Aber wenn auch das Letztere der Fall ist: aus einer der des Lullus mindestens ganz nahe kommenden Zeit scheinen diese Schriften doch zu sein, deren Charakter oft ganz an den einzelner des Arnaldus Villanovanus erinnert [164]). Auch hier wird die Chemie oder Alchemie als derjenige Theil des Wissens aufgefasst, welcher zur Aufgabe habe, neben der Reinigung und Vervollkommnung mineralischer Substanzen überhaupt und der Herstellung der Gesundheit namentlich die Umwandlung der unedlen Metalle zu edlen zu bewirken [165]); auch in diesen Schriften wird ausführlich, aber in vollkommen unverständlicher Weise die Darstellung des Steins der Weisen besprochen; dunkel hierüber sich auszudrücken sei geboten, damit nicht Solche in den Besitz des Geheimnisses kommen, welche nur aus Neugierde oder Habsucht sich der Alchemie widmen; Frömmigkeit und besondere Begabung und göttliche Begnadigung seien noth-

---

162) So von Schmieder a. a. O. Auch A. Helfferich spricht sich (Raymund Lull und die Anfänge der Catalonischen Literatur [Berlin 1858], S. 82 f.) dahin aus: „Einen weit und breit berühmten Namen hat sich Lull durch seine *alchymistischen* Schriften erworben, und obschon keineswegs mit Sicherheit ermittelt werden kann, wie viele der unter seinem Namen laufenden alchymistischen Bücher wirklich von ihm verfasst, ob und welche Metallverwandlungen (Projectionen) von ihm bewerkstelligt wurden, so unterliegt es wenigstens nicht dem geringsten Zweifel, dass er sich mit Alchymie beschäftigte."

163) Fern. Weyler y Laviña hat (Raimundo Lulio juzgado por si mismo [Palma 1866], p. 361 — 479) ausführlich darzulegen gesucht, dass Lullus nicht Alchemist gewesen sei und dass die unter seinem Namen umlaufenden Bücher im Allgemeinen erst nach seinem Tode verfasst worden seien. Vgl. bezüglich der früher in derselben Richtung aufgestellten Behauptungen Schmieder a. a. O., S. 168 ff.

164) Vgl. auch Anmerk. 167.

165) Die im Testamentum (Practica, cap. 1) gegebene Definition ist: Alchymia est una pars naturalis philosophiae occultae coelica, magis necessaria, quae constituit et facit unam artem et scientiam, quae non omnibus est nota, et docet mundare et purificare omnes lapides preciosos, non perfectos, sed decisos, et ponere ad verum temperamentum, et omnia humana corpora lapsa et infirma restituere, et ad verum temperamentum reducere ad optimam sanitatem, et etiam transmutare omnia metallica in veram lunam, postea in verum solem, per unum corpus medicinale universale, ad quod omnes medicinae particulares reductae sunt, et fuerunt.

wendig für das Verständniss und die Ausführung der Metallveredlung. Davon, wie der Stein der Weisen wirke und ein das seinige weit übertreffendes Gewicht unedles Metall und namentlich Quecksilber in Gold verwandeln könne, wird wie aus eigener Erfahrung des Verfassers mit der grössten Bestimmtheit gesprochen [166]). In gleicher Weise wird die Heilkraft des Steins der Weisen (namentlich im Testamentum; Practica, cap. 31) gerühmt: dass derselbe die Gesundheit erhalte, den greisen Körper verjünge, alle Krankheiten vertreibe, je nach der Dauer ihres Bestehens in einem Tag bis einem Monat [167]). Als Schwefel und Quecksilber werden auch hier Grundbestandtheile bezeichnet, aus welchen nicht nur alle Metalle sondern überhaupt (chemisch) alle Körper bestehen, die (physikalisch) aus den vier Aristotelischen Elementen zusammengesetzt seien [168]); aber namentlich die Metalle seien aus Quecksilber und Schwefel bestehend, und um so vollkommener, je mehr von dem ersteren Bestandtheil sie in sich enthalten (Codicillus, cap. 9). — Solchen allgemeineren Behauptungen [169]) gegenüber tritt bedeutend zurück, was diese Schriften an

---

[166]) Mit ebenso grosser Bestimmtheit wurde später von den grossen Mengen Goldes gefabelt, welche Lullus (nach 1330) für Eduard III. von England zur Ausrüstung eines Kreuzzugs gegen die Ungläubigen angefertigt und dieser Fürst zur Kriegführung gegen Frankreich verbraucht habe.

[167]) So übereinstimmend mit dem von Arnaldus Villanovanus (vgl. S. 101) Gesagten, fast mit denselben Worten, hat sich der Verfasser des unter Raymundus Lullus Namen gehenden Testamentum über diesen Gegenstand ausgesprochen, wie wenn Einer den Anderen abgeschrieben oder Beide das von ihnen Mitgetheilte derselben Quelle entlehnt hätten. Aehnliches findet sich auch noch für andere Behauptungen.

[168]) Testamentum; Theorica, cap. 37 (Quomodo omnes res mundi sunt de sulphure et de argento vivo, sicut de universali materia etc.): Omnis res mundi composita ex substantia quatuor elementorum substantialiter, non est nisi sulphur et argentum vivum. Hier auch die Erörterung, dass der als Quecksilber benannte Grundbestandtheil nur in gewissen Beziehungen, nicht in Allem, mit dem gemeinen Quecksilber übereinkomme.

[169]) Für diejenigen Behauptungen, welche sich schon in den Lehren der Araber aufgestellt finden, wird hier Geber häufiger als Autorität aufgeführt, als bei irgend einem der vorher besprochenen Schriftsteller des 13. Jahrhunderts: Geber geradezu mit diesem Namen (so z. B. im Codicillus, cap. 8), oder unter der Bezeichnung paganus philosophus oder auch nur paganus (so z. B. daselbst, cap. 39 öfters, cap. 69 u. a.). Wie (am letztcitirten Orte z. B.: Paganus in summa sua perfectionis ita ait etc.) diese Bezeichnung hier vorkommt, kann wohl kaum einen Zweifel darüber lassen, dass sie auf Geber geht, und ich glaube nicht an die Vermuthungen (vgl. Schmieder's Geschichte der Alchemie, S. 149 f.), dass unter Paganus der Villanovanus

Einzelheiten enthalten, die einen Fortschritt auf dem Gebiete des empirischen Wissens anzeigen: die ausführlichere Beschreibung der Bereitung des s. g. Weinsteinsalzes durch Brennen des Weinsteins; die Angabe der Destillation von flüchtigem Salz (kohlensaurem Ammoniak) aus gefaultem Harn, der auflösenden Wirkung der Salpetersäure auf verschiedene Metalle, der Darstellung von schmelzbarem weissem Präcipitat durch Fällen einer salpetersauren Quecksilberlösung durch Zusatz von Salmiak und Weinsteinsalz; die Kenntniss des Weingeists und namentlich der Darstellung von möglichst starkem, sowohl durch wiederholte fractionirte Destillation als durch Behandlung mit Weinsteinsalz und besonderes Auffangen des zuerst Uebergehenden; die Angaben darüber, dass bei der Destillation verschiedener Pflanzen mit Wasser ein Oel übergeht und namentlich aus Rosmarin in dieser Weise ein Oel erhalten wird, u. a.

Das sind die Männer, welche als die Chemie im 13. Jahrhundert vorzugsweise repräsentirend angesehen werden, und solcher Art waren die Schriften, aus welchen man sich über die Ansichten und die Kenntnisse jener Zeit vorzugsweise unterrichten kann. Und die Verfasser dieser Schriften standen nicht etwa unter sich vereinzelt, nur durch das allgemeiner verbreitete Wissen jener Zeit und die Benutzung derselben älteren Quellen mittelbar in Verbindung gebracht da. Es gewährt im Gegentheil Interesse, zu verfolgen, wie diese vier Männer (nehmen wir Raymundus Lullus als wirklich dieser Gruppe zugehörig mit allem Vorbehalt an) unter einander in näheren Beziehungen, freundschaftlichen und polemischen, standen, oder welche Beziehungen doch für sie angenommen wurden [170]).

---

verstanden sei (die Sinnverwandtschaft von pagus und villa sollte den Grund für die Bezeichnung abgeben), oder dass Paganus aus Bachuone oder aus Bacon verderbt worden sei. Dass im 17. Jahrhundert auf das Vorkommen einer solchen Bezeichnung hin ein älterer Alchemist Namens Paganus statuirt wurde, dessen Werk Lullus besessen habe, entsprach der Beschränktheit Solcher, die zu jener Zeit die alchemistische Literatur bearbeiteten resp. verwirrten. Aus Geber's Schriften entlehnte Stellen, bei welchen nicht der Verfasser bezeichnet ist, lassen sich auch sonst in den unter Lullus' Namen verbreiteten alchemistischen Schriften erkennen (so z. B. im Testamentum, Theorica, cap. 37, wo von der Natur des Schwefels und des Quecksilbers gehandelt wird, und im Codicillus, cap. 71, wo von der Materie gehandelt wird, aus welcher man die s. g. Medicin zusammensetze).

[170]) Roger Bacon soll ein Schüler des Albertus Magnus gewesen

Wir gehen rascher hinweg über das 14. Jahrhundert und den grösseren Theil des 15., in welcher Zeit weder dem empirischen chemischen Wissen ein erheblicher Zuwachs zu Theil wurde, noch für die theoretischen Auffassungen eine Aenderung statt hatte, welche uns veranlassen könnte, in eine Besprechung derselben hier einzutreten. Denn wie bekannt auch Einzelne unter den zahlreichen in jener Zeit lebenden und schriftstellernden Alchemisten geworden sind: grösseres Interesse bieten sie zwar einer Specialgeschichte der Alchemie, aber ein sehr geringes nur unter dem Gesichtspunkte, welcher für mich bei der Abfassung des vorliegenden Buches der leitende und einzuhaltende ist. Selbst Isaak Hollandus, welcher gegen das Ende des 14. oder in dem Anfange des 15. Jahrhunderts gelebt haben

---

sein, nach der Angabe am Schlusse alter Handschriften von dem Ersteren verfasster alchemistischer Tractate (vgl. bei Brewer a. a. O., p. XCV). Bacon selbst bekennt sich nicht als solchen; wohl aber passen unter den herben Kritiken, welche er gegen zu seiner Zeit hochstehende Autoritäten, theilweise ohne sie zu nennen, aussprach, einzelne so gut auf Albertus Magnus, dass man Diesen als den von Bacon im Auge Gehabten vermuthet (vgl. bei Charles a. a. O., p. 107 ss.). Ein Schüler Bacon's wiederum soll Raymundus Lullus gewesen sein (Freind's History of physick, 4. ed., Part II [London 1750], p. 234; J. F. Gmelin's Geschichte der Chemie, I. Band [Göttingen 1797], S. 95; Thomson's History of chemistry, Vol. I [London 1830], p. 38); doch kenne ich keine diese Behauptung unterstützende ältere Angabe. Mit dem Generalminister des Franciscaner-Ordens Raymundus Gaufredus, welcher zu Bacon in freundschaftlichen Beziehungen stand und seine wohlwollenden Gesinnungen für Denselben bethätigte (vgl. bei Brewer p. XCIV s., bei Charles p. 40, 59), war auch Lullus befreundet (vgl. bei Loew a. Anmerk. 155 a. O., p. 15, 18). Raymundus Lullus soll mit Arnaldus Villanovanus bekannt gewesen sein und ihn zum Lehrer gehabt haben (vgl. bei Gmelin a. a. O., S. 71; Schmieder's Geschichte der Alchemie, S. 167; Höfer's Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 422). Gewiss ist, dass in den dem Ersteren zugeschriebenen alchemistischen Werken auf den Letzteren Bezug genommen wird (im Codicillus, cap. 63: der Verfasser habe das Geheimniss der Alchemie nicht verstanden bis zu der Zeit, wo ihm Erleuchtung kam non immediate sed mediate per M. Arnoldum de Villanova, qui immediate sua largitate reficienter inspiravit in nobis; auch sonst noch, z. B. im Testamentum, Theorica, cap. 38 auf Das, was Arnoldus de Villa nova in einem Capitel seines Rosarium sage; auch die Experimenta enthalten, namentlich Exp. XIII u. XIX, ausdrückliche Bezugnahme auf Das, was Arnaldus von Villanova den Verfasser zu Neapel gelehrt habe), und dass Arnaldus wiederum (z. B. im Rosarium, L. I, cap. 7) auf Das Bezug nimmt, was Albertus sagt (auch in der dispositio VIII. des dem Arnald zugeschriebenen Speculum alchymiae scheint auf von Albert Gesagtes Bezug genommen zu sein).

soll, giebt mir keine Veranlassung ab, bei ihm zu verweilen, wenn gleich von ihm behauptet worden ist, dass er bereits der bis dahin herrschenden Lehre über die Zusammensetzung der Metalle, nach Einer Richtung hin einer später von Bedeutung gewordenen Auffassung vorgreifend, weitere Ausbildung gegeben habe, so fern von ihm schon ausser Quecksilber und Schwefel auch Salz und Erde als Grundbestandtheile der Metalle angenommen worden seien; aber ich wüsste Nichts, was dieser Behauptung zur Unterstützung gereichte, aus eigener Bekanntschaft mit den Schriften dieses Alchemisten anzuführen, dessen Aussprüche übrigens auch sonst in einer das Mass des Glaubhaften überschreitenden Weise gedeutet worden sind [171]. —

---

[171]) Die unter dem Namen Isaak Hollandus und J. Isaak Hollandus bei den Alchemisten als Autoritäten betrachteten Schriftsteller sollen um die oben angegebene Zeit: gegen das Ende des 14. und in dem Anfange des 15. Jahrhunderts gelebt haben, und der Erstere soll der Vater des Letzteren gewesen sein. Ueber die persönlichen Verhältnisse Beider weiss man übrigens Nichts; auf welchen Grund hin sie von Boerhave (Elementa chemiae [Lugduni Batavorum 1732], T. I, p. 18) als oriundi ex Stolk Hollandiae oppidulo genannt werden, ist mir unbekannt. Die Zahl der ihnen beigelegten alchemistischen Schriften ist gross; eine Aufzählung derselben wird gegeben in J. F. Gmelin's Geschichte der Chemie, Bd. I, S. 128 f., und in Schmieder's Geschichte der Alchemie, S. 213 ff., am letzteren Orte unter Sonderung der dem Vater und der dem Sohne zugeschriebenen. Genauer ist mir von ihnen nur der Tractatus Isaaci Hollandi de salibus et oleis metallorum bekannt, welcher der 1733 veranstalteten Ausgabe der von G. E. Stahl in seiner Jugend gehaltenen chemischen Vorlesungen (vgl. Anmerk. 449), wo sich eine Coronis de mercurificatione seu mercuriis metallorum et animatis et magno philosophorum opere findet, in der de mercuriis, de mercurio philosophico seu de lapide philosophorum und de medicina universali gesprochen wird, ad coronidis confirmationem annexus est. Ich gestehe, dass hiernach für mein Verständniss sich nicht bestätigt findet, was Kunckel (Laboratorium chymicum [Hamburg 1738], S. 329) an dem „hocherleuchteten Isaaco Hollando" preisst: „Dieser hat der Welt mehr hinterlassen, als jemahlen ein *Philosophus* gethan, dessen Schüler zu seyn ich mich unwürdig bekenne", und was Boerhave (a. a. O.) seinen beiden Landsmännern nachrühmt: Varia scripsere alchemica, in quibus multa singularia plane experimenta; obgleich ich die von dem Verfasser seinem Sohne, an welchen der Tractat gerichtet ist, gegebene Lehre als eine auch mir wohl nützliche zu befolgen nicht verschmähte (wo es sich darum, ex metallis olea conficere, handelt, heisst es, in dem Vorwort zu L. II: Velim autem, mi fili, ut attente summo sano et diligentissimo judicio perlegas, ne longitudo, ut videtur, rei pretiosissimae tibi taedium moveat. Etsi vero prima facie et lectione negotium hoc molestissimi laboris plenum esse occurret, tamen si mentis tuae nervos in secunda tertia quarta vel crebriore lectione extenderis, re ipsa comperies, nihil in toto terrarum orbe majori cum emolumento minorique dispendio

Eingehendere Besprechung benöthigen aber die Schriften, welche unter dem Namen Basilius Valentinus' verbreitet worden sind und als in dem 15. Jahrhundert verfasst betrachtet wurden und jetzt noch gewöhnlich betrachtet werden. Aus diesem Grunde gehe ich auf eine ausführlichere Erörterung des in diesen Schriften Enthaltenen an dieser Stelle ein, wenn ich es auch als bestreitbar ansehen muss, ob in der chronologischen Reihenfolge der bedeutenderen chemischen Schriftsteller dafür diese Stelle die richtige sei.

Denn man weiss nichts Sicheres über den Verfasser dieser Schriften noch über die Zeit, in welcher er schrieb [172]. Ungewiss ist, ob

---

unquam factum esse aut fieri posse). Wie viel hier auch de salibus metallorum, auch de rectificatione salis seu terrae die Rede ist: hier wenigstens konnte ich bezüglich der Grundbestandtheile der Metalle Nichts finden, was Sprengel's (Ersch und Gruber's Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften und Künste, II. Theil [Leipzig 1819], S. 416) Bericht in einigermassen bestimmter Weise entspräche: „Isaak Holland machte die Bemerkung, dass reine Thonerde mit Kohle behandelt, wie die Metalloxyde, einen Knoblauch-Geruch verbreite; dass man durch Sublimation der Metalle ihren Mercurial-Inhalt erforschen und ein fettes Oel erhalten könne; neben welchen beiden Bestandtheilen noch ein eigenes Salz, als drittes Element, und eine Erde, als vierter Grundstoff, in jedem Metall vorhanden sey; diesen erdigen Stoff, der in den unedlern Metallen vorherrsche, müsse man vermindern, den Schwefel-Gehalt aber concentriren, wenn man Metalle veredeln wolle". Hier scheint mir in von Isaak Hollandus Gesagtes — ausser Dem, dass Derselbe schon die reine Thonerde gekannt habe, und manchem anderem Wunderbarem — auch in Betreff der Zusammensetzung der Metalle ziemlich Viel hineingedeutet zu sein. (Von einer Erde als etwas neben Quecksilber und Schwefel in den Metallen Enthaltenem ist allerdings auch in dem, dem Sohne zugeschriebenen Opus Saturni die Rede, aber J. F. Gmelin a. a. O., S. 126 sieht in dem da Gesagten doch nur den Beweis, dass der Verfasser dieses Aufsatzes an die ältere Lehre über die Zusammensetzung der Metalle geglaubt habe.) Die Angaben und Aussprüche des Isaak Hollandus sind undeutlich bis zur Unverständlichkeit; wie weit man bei gutem Willen, sie auszulegen, im Unterlegen gegangen ist, lässt sich daraus ersehen, dass Kastner (Der deutsche Gewerbfreund, II. Bd. [Halle 1816], S. 171) meinte: „Die Alchemiker suchten die Metalle nicht sowohl durch Oxydationsprocesse, als vielmehr durch Behandlung mit brennbaren Stoffen, zum Beispiel durch Gegenwirkung des Kohlenwasserstoffs (z. B. in Isaac Holland's Versuchen) zu zersetzen, indem sie meinten, dass das Metall in Stoffe von ungleichem Brennwerthe zu zerfallen vermöge, wenn die zugesetzte brennbare Substanz den minder brennbaren anzöge und dadurch den sehr brennlichen Bestandtheil ausscheiden machte".

[172]) Nichts Sicheres weiss man über den Verfasser der unter dem Namen des Basilius Valentinus verbreiteten Schriften, und aus ihnen selbst

die gewöhnlich als ächte betrachteten Schriften ursprünglich in latei-

---

lässt sich auch bezüglich des Verfassers nur wenig vermuthen. Dafür liegt von ihn betreffenden Vermuthungen und Behauptungen um so mehr vor, und wenn ich alles in dieser Beziehung auch nur mir bekannt Gewordene zusammenstellen wollte, so würde Dies eine ziemlich umfängliche Relation werden. Aber auf Einiges muss ich hier eingehen, und wie ich mich auch zu hüten habe, dass nicht wieder wie bei Geber auf ein winziges Quantum Text eine unbillige Menge von Anmerkungen komme, lässt sich doch das hier zu Erörternde nicht leicht ganz kurz fassen.

Von den ersten Jahren des 17. Jahrhunderts an wurden durch Joh. Thölde in deutscher Sprache mehrere chemische bez.-w. alchemistische Schriften herausgegeben, als deren Verfasser Basilius Valentinus genannt war. Diesen Schriften reihten sich bald noch andere an, die als von demselben Verfasser herrührend in lateinischer Sprache veröffentlicht wurden; und auch was zuerst in deutscher Sprache bekannt geworden war, kam nun gleichfalls in lateinischer Sprache heraus. Eine Aufzählung aller dieser Schriften und der verschiedenen Ausgaben derselben findet sich in J. F. Gmelin's Geschichte der Chemie, Bd. I, S. 152 ff. und in Schmieder's Geschichte der Alchemie, S. 203 ff.; mehreres darauf Bezügliche namentlich auch in Grässe's Trésor de livres rares et précieux, T. VI [Dresde 1867], p. 238.

Diese Schriften erregten nach Dem, was ihr Inhalt für die Alchemisten Verheissendes, für die Chemiker Nützliches und Lehrreiches bot, grosses Interesse, und daran knüpfte sich die, während langer Zeit oft wiederholte, schwer zu beantwortende Frage nach den Lebensverhältnissen des Verfassers: wann und wo Basilius Valentinus gelebt habe und wess Berufes Derselbe gewesen sei.

Ueber das Vaterland und den Stand Dessen, der sich in diesen Schriften als Verfasser derselben unter dem Namen Basilius Valentinus (so z. B. im Anfange der Wiederholung vom grossen Stein der uhralten Weisen, in der Hamburger Ausgabe von Fratris Basilii Valentini chymischen Schriften von 1700, I. Theil, S. 77; im Anfange des Triumph-Wagen des Antimonii, a. a. O., S. 294) giebt, gewähren diese Schriften selbst Auskunft. Der Verfasser nennt (im Triumph-Wagen des Antimonii, a. a. O., S. 322) Die, welche „oberhalb Rheins, im hohen Deutschland“ wohnen, seine Landsleute, und bekennt sich wiederholt (z. B. im Anfang der eben genannten Schrift, a. a. O., S. 294; auch in dem der Wiederholung vom grossen Stein der uhralten Weisen, a. a. O., S. 77, und in dem Tractat von den natürlichen und übernatürlichen Dingen, a. a. O., S. 269) als dem Benedictiner-Orden angehörig. Anderes bezüglich der Lebensverhältnisse des Verfassers enthalten diese Schriften wenig: dass er in jüngeren Jahren in Belgien und England gereist sei (Triumph-Wagen des Antimonii, a. a. O., S. 321) und dass er eine Pilgerfahrt nach St.-Jacob (wo?) unternommen habe (daselbst, a. a. O., S. 423).

Was das aus den Schriften des Basilius Valentinus in Betreff des Letzteren zu Entnehmende noch vermissen lässt: speciell wann und wo Derselbe gelebt habe, hat man später zu ergänzen gesucht, und so hat sich eine Art von Lebensbild gestaltet, welches mit geringerer oder grösserer Uebereinstimmung bei den Verschiedenen, die sich mit diesem Gegenstande befasst haben, angenommen worden ist. Man findet Dieses und die darauf be-

nischer oder in deutscher Sprache, zu vermuthen, dass sie in der

zügliche Literatur, bez.-w. dafür in Betracht kommende Bemerkungen, namentlich in einem von G. W. Wedel verfassten Propempticon inaugurale de Basilio Valentino [Jenae 1704], bei J. F. Gmelin a. a. O., S. 136 ff., in einem in Ersch und Gruber's Allgemeine Encyclopädie der Wissenschaften und Künste (II. Theil [Leipzig 1819], S. 416) von Sprengel und in einem in dasselbe Werk (VIII. Theil [Leipzig 1822], S. 40 f.) von H. A. Erhard geschriebenen Artikel, und zu einem einheitlichen Ganzen wohl am Meisten verarbeitet in Schmieder's Geschichte der Alchemie, S. 197 ff. Doch auch gerade die letztere Darstellung liesse einerseits noch manche Vervollständigung zu, benöthigt aber andererseits noch entschiedener Berichtigung in erheblichsten Punkten; und diese Berichtigung berührt zweckmässig ausser da Stehendem gleichzeitig auch anderswo gemachte verwandte Behauptungen.

Da kommt nun in erster Linie in Betracht, ob schon vor dem 17. Jahrhundert der Name Basilius Valentinus genannt oder auf den Verfasser der Schriften, welche uns jetzt beschäftigen, deutlich hingewiesen werde. Was als diese Frage in der einen oder in der anderen Weise bejahend behauptet worden ist, entbehrt, so weit ich die Sache beurtheilen kann, der Begründung. — Kaiser Maximilian I. soll, wie noch Schmieder (a. a. O.) berichtet, 1515 eine Untersuchung bezüglich des Ursprungs der unter jenem Namen gehenden Schriften veranlasst haben, die aber ohne Resultat geblieben sei, sofern die Nachforschungen in vielen Benedictiner-Klöstern und in den Verzeichnissen des Benedictiner-Ordens zu Rom den gesuchten Namen nicht hätten finden lassen. Wie diese Erzählung als eine ganz unbeglaubigte vorgebracht und verbreitet worden ist, kann man in des Petraeus neuer Vorrede zu Fr. Basilii Valentini chymische Schriften, 5. Ausgabe [Hamburg 1740], S. f3r u. f3v nachlesen; und wenn Schmieder als Beleg für die Glaubwürdigkeit der Erzählung Motschmann's Erfordia litterata, p. 390 citirt, so wird man andererseits hierher nur dafür verwiesen, dass der Name Basilius Valentinus nicht in dem Benedictiner-Provincialverzeichnisse in Erfurt zu finden gewesen sei (von Gmelin a. a. O.: ich kann Motschmann's Werk, welches 1729 bis 1733 veröffentlicht wurde, nicht nachsehen). — Ich wüsste nicht, dass in einer, unzweifelhaft vor dem 17. Jahrhundert geschriebenen Schrift auf diesen Basilius Valentinus namentlich Bezug genommen würde. Zwar sagt Sprengel (a. o. a. O.), dass schon Guanierius in Pavia († 1440) eines Basilius Valentinus erwähne (Opus praecl. ad praxin, tr. 9, c. 7), von welchem der Erstere sage, dass Derselbe sich, nachdem es ihm mit der Alchemie nicht habe glücken wollen, auf die Medicin gelegt und mehrere gute Medicamente erfunden habe; aber diese Angabe ist eine unrichtige, daraus hervorgegangen, dass — worauf wohl Conring in seiner Schrift de Hermetica medicina (ed. 2 [Helmestadii 1669], p. 430) bei der Erörterung, ähnliche Schriften wie die des Basilius Valentinus gebe es wohl aus ungefähr derselben Zeit noch mehrere, [illegible] hingewiesen hatte — bei jenem italienischen Arzt allerdings in der angegebenen Weise quidam eremita alkimista magnus besprochen wird, und dass J. F. Gmelin a. a. O. es als möglich betrachtete, dieser Einsiedler könne Basilius Valentinus gewesen sein: in der Erzählung des Ant. Guainerius, wie sie wenigstens die alte Paduaner Ausgabe [illegible] Tractatus ad diversas corporis humani aegritudines (Papiae 1488), [illegible] [illegible]

der Name Basilius Valentinus nicht vor. Conring gedenkt (a. a. O., p. 383 u. 420) — in gleichem Sinne, wie vorhin angegeben wurde — auch Dessen, dass Crato von Crafftheim (Dieser starb 1585) in einem Brief an Erastus (welcher 1583 starb) davon gesprochen hat, solche Heilmittel, wie sie Paracelsus anwendete, habe er schon in einer vor 200 Jahren von einem Mönch zu Ulm geschriebenen Schrift angegeben gefunden, und dass derselbe Crato anderswo noch einmal davon redet, er habe in M. Singmoser's Bibliothek eine von einem Mönch vor 200 Jahren geschriebene Schrift lange benutzt, welche über die geheimsten Dinge in untrüglicher Weise Auskunft gegeben habe; Wedel (a. o. a. O.), nur das Letztere berücksichtigend (es steht in einem Sendschreiben des Crato an J. Scaliger, welches J. C. Scaligeri exotericarum Liber XV. de subtilitate als Vorwort vorgesetzt erhalten hat; auf der 6. Seite der Frankfurter Ausgabe dieses Buches von 1601), meint, dieser Mönch sei gewiss kein Anderer gewesen, als Basilius Valentinus; doch dafür liegt nicht nur Nichts von einem Beweis vor, sondern was Crato sonst noch gesagt hat, macht diese Vermuthung geradezu unwahrscheinlich.

Schmieder's (a. o. a. O.) Angabe, die Werke des Basilius Valentinus seien vor der Zeit, zu welcher Kaiser Maximilian I. eine Untersuchung bezüglich des Verfassers habe anstellen lassen, durch Abschriften vervielfältigt von Hand zu Hand gegangen, könnte vermuthen lassen, dass ältere Handschriften dieser Werke häufiger vorkommen. Ich bin im Laufe der Jahre mit den Handschriften-Katalogen der Bibliotheken, welche für die Literaturgeschichte der Chemie Erhebliches besitzen, einigermassen bekannt geworden, und ich muss danach sagen, dass gerade das Gegentheil statt hat. Aus dem 15. und dem 16. Jahrhundert: einer Zeit, aus welcher sich so viele Handschriften alchemistischen Inhaltes erhalten haben, ist mir keine eines solchen Werkes von Basilius Valentinus bekannt: keine, die von Sachverständigen als in einem der beiden genannten Jahrhunderte geschrieben beurtheilt wäre. Da ich der Basilius Valentinus-Frage oder -Sage seit lange Aufmerksamkeit zugewendet habe, so hätte ich wohl nicht unterlassen, mir es zu notiren, wenn ich Erwähnung einer so frühen Handschrift gefunden hätte. Die nach meinen Notizen mir als älteste vorgekommene Handschrift ist eine auf der Hof-Bibliothek zu München befindliche, für welche angegeben wird (Catalogus codicum manu scriptorum bibliothecae regiae Monacensis, T. VI, auch u. d. T.: Die deutschen Handschriften der K. Hof- und Staatsbibliothek zu München nach J. A. Schmeller's kürzerem Verzeichniss, II. Theil [München 1866], S. 388): „Nr. 3739. XVI/XVII J.: *Fr. Basilius Valentinus ordinis S. Benedicti.* Fünf gehaime Bücher oder Theil von dem Stain der alten Weisen und andern verborgenen Geheimnissen der Natur“. Also auch diese Handschrift ist nicht mit einiger Bestimmtheit als dem 16. Jahrhundert angehörig beurtheilt. — Aus dem 17. Jahrhundert ist eine ziemliche, immerhin aber und namentlich vergleichungsweise noch nicht gross zu nennende Anzahl von Handschriften vorhanden, welche alchemistische Aufsätze unter Basilius Valentinus' Namen — solche, wie sie damals auch gedruckt verbreitet wurden — enthalten; zu den ältesten datirten gehört eine auch auf der genannten Münchener Bibliothek befindliche, für welche (a. e. a. O., T. V bez.-w. I. Theil [München 1866], S. 153) angegeben wird: „Nr. 922. Vom J. 1621: *Fratris Basilii Valentini*

ordinis S. Benedicti, fünf letztgeheime Bücher vom grossen Stain der uralten Weisen".

Als Thölde mit der Herausgabe von Schriften, die von Basilius Valentinus verfasst seien, vorging, machte er über Diesen und den Ursprung jener Schriften keine Mittheilung. Ich schliesse Dies daraus (denn ich konnte die Thölde'schen Ausgaben nicht einsehen), dass, so viel auch über die uns hier beschäftigende Frage geschrieben und von Behauptungen Derer, die auf sie Bezügliches ausgesagt haben, zusammengestellt worden ist, ich doch nie auch nur eine Hindeutung auf eine solche Mittheilung gefunden habe, auch nicht bei Wedel, der doch (a. o. a. O., p. 6) das Folgende anführt, nachdem er vorher bemerkt hat, dass Crato nach der (wie S. 113 berichtet) bei ihm vorausgesetzten Bekanntschaft mit jenen Schriften sich das Verdienst habe erwerben können, welches dann dem Thölde zugefallen sei: Cessit hinc ille honor *Joh. Thölde*, Franckenhusano, qui *edit. I. Basilii Val. Tr. de Lap. Phil. cum XII Clavibus in dedic.* 1599 scribit: „es sey ihm diss Büchlein *Fr. Basil. Valentini*, *Benedictin*er Ordens, von uhr-alten grossen Steinen der Weisen geschrieben, und nach Erfindung und Offenbahrung desselbigen sein eigene Hand, wiewol sehr alter Schrifft, welches ihm auch im ersten Abschreiben viel Mühe und Nachsinnens gemacht, ehe er solches vollkommen aus*specul*iret, und recht zu Papir bringen können, durch sonderliche Schickung und wunderbarliche Mittel zu handen kommen".

Selbst der vielbelesene Dan. Sennert hatte, als er seine, zuerst 1619 veröffentlichte Schrift de chymicorum cum Aristotelicis et Galenicis consensu et dissensu verfasste, in deren cap. XI er des Basilius Valentinus wiederholt gedenkt, als Anhaltspunkt für die Beurtheilung, wann Dieser gelebt habe, nur etwas in Dessen Schriften sich Findendes, und danach setzte er ihn gegen das Ende des 15. Jahrhunderts (D. Sennerti Operum T. I. [Lugduni 1676], p. 224, bei der Besprechung, ob es ein als Mercurius zu benennendes Principium chymicum gebe, dessen schon vor Paracelsus erwähnt habe u. A. Fr. Basilius Valentinus, qui vixit circa initia morbi Gallici, excitati in Europa circa annum 1493). — Nach Erfurt als dem Orte, wo Handschriften hier uns in Betracht kommender Werke gefunden worden seien, weist meines Wissens am Frühesten der Titel eines zu Strasburg zuerst 1645 (die Dedication des Buchhändlers ist von 1645 datirt), dann in zweiter (mir vorliegender) Auflage 1651 veröffentlichten Buches hin: „Letztes Testament *Basilii Valentini* Benedictiner Ordens, darinnen die Geheime Bücher vom Grossen Stein der Uralten Weisen, und andern verborgenen Geheimnüssen der Natur. Aus dem *Original*, so zu Erffurt in dem hohen Altar unter einem Marmorsteinen Täfflein gefunden, nachgeschrieben". Und dann kam, in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts, eine ganz bestimmte Angabe darüber, wo und wann Basilius Valentinus gelebt habe: in Gudeni Historia Erfurtensis [Duderstadii 1675], p. 129: Eadem aetate (1413) Basilius Valentinus in Divi Petri monasterio vixit, arte medica et naturalium indagine mirabilis. Insuper iis accensetur, quos in augmentum spei nominant aurum confecisse; sic aliena dementia post saecula fallit, ideo minus culpabilis, quod non nisi decipi amantes facultatibus exuantur.

Dieser bestimmten Behauptung bezüglich der Zeit und des Aufenthaltsortes des Basilius Valentinus schlossen sich nun auch andere Angaben darüber an, in welcher Weise die Schriften dieses Mannes an's Licht gekommen seien, wenn auch darüber keine Auskunft gebend, wann. Des

Borrichius Conspectus scriptorum chemicorum celebriorum (derselbe wurde nach dem 1690 erfolgten Tode des Verfassers 1696 zuerst veröffentlicht) enthält in §. 45 (Mangeti Bibl. chem. cur., T. I, p. 47) — in Nachbildung Dessen, was lange vorher über die Auffindung der die s. g. Lehre des Ostanes enthaltenden Schrift in einer Säule eines ägyptischen Tempels in einem unter Democrit's Namen gehenden alchemistischen Aufsatz berichtet worden war (vgl. meine Beiträge zur Gesch. d. Chem., I. Stück, S. 116) —: *Basilius Valentinus*, Benedictini ordinis monachus, notissimus scriptor hodie, sed qui diu a morte sua doctis tandem coepit innotescere, aperta, ceu perhibent, per ictum fulminis columna templi Erffurtensis, in cujus medio diffracto scriptum ejus hactenus delituerat; sed et haec, utcunque in vulgus etiam typorum ministerio sparsa, nullius certa nituntur auctoritate. — Weniger Verbreitung und Glauben fand allerdings diese Erzählung, als die vorerwähnte, dass die Schriften des Basilius Valentinus in einem Altar zu Erfurt gefunden worden seien, und im 18. Jahrhundert hatte man Handschriften, in welchen der letzteren Erzählung gemäss über die angebliche Auffindung berichtet war; so waren auch in einer, in der Uffenbach'schen Bibliothek zu Frankfurt a. M. vor 1720 befindlichen Handschrift, über deren Alter Nichts vermerkt ist (Bibliotheca Uffenbachiana mssta [Halae Hermundurorum 1720], Pars VII, p. 635; so auch Bibliothecae Uffenbachianae universalis T. III. [Francofurti ad Moenum 1730], p. 183) enthalten „*Basilii Valentini* fünff geheime Bücher von dem grossen Stein der uralten Weissen und anderen verborgenen Geheimnissen der Natur aus dem Original, so man im hohen Altar zu Erfurdt unter einem Marmorsteinern Taefflein gefunden, nachgeschrieben". — Aber noch eine andere Erzählung bildete sich in dem Benedictiner-Kloster zu Erfurt aus. Während nach des Petraeus neuer Vorrede zu Fr. Basilii Valentini chymischen Schriften (in der S. 112 erwähnten Hamburger Ausgabe von 1740 S. f 3r) bezüglich des Verfassers derselben „Mollenbroc. in tract. de arthrit. vaga scorbut." (V. A. Moellenbrock o. Mollenbrock, dessen Tractat de varis s. arthritide vaga scorbutica 1663, dann noch einmal 1672 veröffentlicht wurde, starb 1675) „gedencket, dass er den Abt des Bened. Closters zu Erffurt selbsten darum befraget, aber zur Antwort bekommen, dass ihme nichts davon wissend, und er seinen Namen in der Matrickel, worinnen doch alle Namen der Mönche angeschrieben, nicht finden könte", berichtet Wedel in der S. 112 erwähnten, 1704 veröffentlichten Schrift (p. 7), dass er von dem Prälaten des gedachten Klosters die Auskunft erhalten habe, die Manuscripte des Basilius Valentinus — welche grösserentheils im dreissigjährigen Kriege auf Befehl der Königin Christine aus der Kloster-Bibliothek genommen und nach Schweden gebracht, anderentheils auch abhanden gekommen seien — wären vordem zusammen mit einer, ein gelbes Pulver enthaltenden Schachtel in einer Mauer unter dem Refectorium des Klosters verborgen gewesen.

Von gleichem Werthe mit diesen, nicht vor dem 17. Jahrhundert vorgebrachten und wohl auch nicht früher aufgekommenen Erzählungen sind angebliche Zeugnisse dafür, dass Basilius Valentinus um die von Gudenus angegebene Zeit: in den ersten Decennien des 15. Jahrhunderts und in einem Kloster zu Erfurt gelebt habe, wie man vielleicht solche als in angeblich in jener Zeit abgefassten aber erst viel später einem leichtgläubigen alchemistischen Publicum dargebotenen Schriftstücken enthalten betrachten könnte. — In der S. 112 erwähnten Petraeus'schen Ausgabe der

uns hier beschäftigenden Werke findet sich „im dritten und letzten Theil, womit nun erstlich gantz neu des *Basilii* Schrifften vermehret worden“ (wie in der neuen Vorrede des Erstgenannten gesagt wird), — anschliessend an „Handgriffe *Fr. Basilii Valentini*“, welche (S. 1057) als von Diesem selbst mit Nennung seines Namens geschrieben dastehen, obgleich in ihnen später (S. 1081) ein Abschnitt: „Meines *Basilii* gewisse Cur den Stein zu vertreiben“ überschrieben ist, — Anderes als „mit eigner Hand“ des nämlichen Verfassers geschrieben (S. 1097), das beginnt: „*Anno* 1417 nahm ich *Basilius Valentinus* 4 Pfund gutes *Aqua fort*“ u. s. w. Es ist Dieses wohl eben so ächt oder unächt, als ein auch da (S. 1109 ff.) mitgetheiltes, „*Johann von Ebertz* auf Ebertz-Felde, *Anno* 1401“ unterzeichnetes Schriftstück, welches überschrieben ist: „*Fratr. Basil. Valentini Praeparation* seiner *Phalajae*, wie ich Endes-Benannter selbige *Anno* 1401 zu Erffurt im Kloster vom besagtem *Auctore* selbst bekommen, und aus seinen eignen Händen empfangen habe“. — Doch fast schon mehr, als recht ist, bin ich hier auf solche Unterschiebungen einer späteren Zeit eingegangen.

Auf alle jene Erzählungen und diese verdächtigen Zeugnisse ist Nichts zu geben. Eine ernsthafte Inbetrachtnahme benöthigt nur, was Gudenus in so bestimmter Weise ausgesagt hat. Aber Dem, dass man diese Aussage als Richtiges enthaltend betrachten dürfe, steht Erhebliches entgegen, auch abgesehen davon, dass Derselbe bei ihr nicht (was er sonst oft thut) mittheilt, auf was sie sich stützt.

Schon die von Gudenus angegebene Zeit (um 1413) kann nicht die richtige sein. Für eine spätere Zeit spricht (worauf schon Sennert a. S. 114 a. O. hingewiesen hatte und wie dann Gmelin a. a. O. u. A. hervorgehoben haben) die öftere Erwähnung der Lustseuche als einer neuen Krankheit (in der Wiederholung des grossen Steins der uhralten Weisen, in dem Tractat von den natürlichen und übernatürlichen Dingen, häufig im Triumph-Wagen des Antimonii, auch in den Schlussreden; in der S. 111 citirten Hamburger Ausgabe von 1700 I. Theil, S. 91, 243, 321, 399, 411, 454; II. Theil, S. 378). Dafür spricht ferner die (schon von Höfer in Dessen Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 479 hervorgehobene) Angabe, dass das Antimon Anwendung finde „zu den Schrifften, so in den Druckereyen gebraucht werden“ (im Appendix zum Triumph-Wagen des Antimonii, a. a. O., I. Theil, S. 438). Hiernach wäre die Zeit der Abfassung dieser Schriften, wenn überhaupt in das 15. Jahrhundert, in die zweite Hälfte bez.-w. gegen das Ende, nicht nach dem Anfange desselben hin zu setzen *). — Aber auch Das ist nicht

*) Ich wüsste sonst kaum etwas in diesen Schriften sich Findendes, was für die Bestimmung der Zeit Anhaltspunkte abgäbe, in welcher sie — ihre Aechtheit vorausgesetzt — geschrieben sein könnten. Auf namhaft gemachte Autoritäten wird, so oft auch von den alten Weisen da die Rede ist, so gut wie gar nicht Bezug genommen; Hermes allein, glaube ich, ist genannt (vgl. meine Beiträge zur Gesch. d. Chem., II. Stück, S. 370). Vieles in diesen Schriften erinnert an Solches, das bei den der arabischen Schule Zugehörigen vorkommt, in den unter Geber's Namen gehenden Werken, in dem unter Avicenna's Namen verbreiteten Buche de anima enthalten ist, theilweise auch an Solches, das sich bei anderen, in griechischer Sprache schreibenden alchemistischen Schriftstellern findet. Ich will nur Etwas der letzteren Art, auch zur Ergänzung des in meinen Beiträgen zur Gesch. d. Chem., II. Stück, S. 319 f. Gesagten hier berühren. — In dem mit Unrecht dem Avicenna beigelegten Buche de anima wird (p. 49 der Baseler Ausgabe von 1572; vgl. Anmerk. 69) der Ausspruch: Petra non est petra, als einer, welchen

Geber bezüglich des Steins der Weisen gethan habe, besprochen (in Dem, was uns jetzt als Werke Geber's vorliegt, ist mir ein solcher Ausspruch nicht vorgekommen). Aus Dem, was Aristoteles (über den unter diesem Namen schreibenden alchemistischen Schriftsteller vgl. m. Beitr., II. St., S. 358 ff., Anmerk. 45) den Alexander lehre, wird von Roger Bacon in der Epistola de secretis operibus artis et naturae wiederholt (in Brewer's in Anmerk. 121 angef. Ausgabe p. 544 u. 547) hervorgehoben, dass Lapis qui non est lapis in Anwendung zu bringen sei. In einem den Namen des (auch im 13. Jahrhundert lebenden) Nikephoros Blemmydes tragenden griechischen alchemistischen Aufsatz (vgl. m. Beitr., II. St., S. 289 f., Anmerk. 99) wird eine zur Goldbereitung anzuwendende Substanz als ὁ λίθος ὁ οὐ λίθος bezeichnet. In des Basilius Valentinus Schriften: in einem am Ende des Tractates vom grossen Stein der uhralten Weisen (in der S. 111 angef. Hamburger Ausgabe von 1700 I. Theil, S. 73) stehenden Gedichte, das De prima materia lapidis philosophici überschrieben ist, heisst es: „Es ist ein Stein, und doch kein Stein", und dieser Ausspruch findet sich auch sonst wieder, z. B. in den Schluss-Reden in dem, De magnete philosophorum überschriebenen Abschnitt (a. a. O., II. Theil, S. 362). — Wie ein solches, vorher gebrauchtes alchemistisches Dictum in diesen Schriften wiederkehrt, lässt allerdings nicht beurtheilen, in welche Zeit nach dem 13. Jahrhundert man die Abfassung derselben zu setzen habe; darauf aufmerksam zu machen, wie gerade dieses Dictum nach so verschiedenen Richtungen hin Verbreitung fand und von ihnen Angehörigen vorgebracht wurde, schien mir aber doch hier am Platz, bei der Spärlichkeit der Anhaltspunkte für Gewinnung einer Einsicht in den Zusammenhang, der zwischen den bei den Griechen und den bei den Arabern und den Abendländern herrschenden alchemistischen Lehren vorhanden war.

belegt, anderweitig nicht in glaubhafter Weise bezeugt, und unerwiesen, dass ein Basilius Valentinus zu irgend welcher hier in Betracht kommenden Zeit in dem Benedictiner-Kloster zu Erfurt gelebt habe. Dass dieser Name in den Verzeichnissen der Mönche dieses Klosters fehlt, war nach dem S. 112 u. 115 Angegebenen wiederholt schon zu erinnern; dass Gudenus den hier in Betracht stehenden Alchemisten als Insassen jenes Klosters doch nur unter diesem Namen nennt, trägt dazu bei, die Glaubwürdigkeit der Aussage des Ersteren zu vermindern. Oft genug — so schon von Toll in seiner 1689 veröffentlichten Schrift Sapientia insaniens s. promissa chemiae (vgl. des Petraeus neue Vorrede zu der S. 112 angef. Ausgabe der uns hier beschäftigenden Schriften, S. f 3r), so noch von Erhard a. a. O. und von Anderen — ist die Ansicht ausgesprochen worden, jener Name sei nur ein angenommener Schriftstellername; aber damit kommt man über die Schwierigkeiten, die Existenz Dessen, der diesen Namen angenommen habe, darzuthun und eventuell Etwas bezüglich der Zeit, in welcher Derselbe gelebt habe, nachzuweisen, nicht hinaus.

So gross sind in der That diese Schwierigkeiten, so gross erscheint mir das Gewicht der Gründe, welche zu der Ansicht bestimmen können, der Verfasser der unter Basilius Valentinus Namen verbreiteten Schriften sei nicht vor sondern nach Paracelsus zu setzen (ich werde in dem Folgenden angeben, wesshalb die Frage wesentlich darauf hinauskommt), dass ich diese Ansicht nicht nur als eine betrachte, welche ganz ernstliche Erörterung beanspruchen kann, sondern auch als eine, für welche sich, so weit äussere Zeugnisse oder das Fehlen solcher in Anschlag zu bringen sind, mehr sagen lässt als für die entgegengesetzte. Behauptet worden ist in der That auch schon in dem vorigen Jahrhundert, dass jene Schrift

geschobene Producte einer späteren Zeit seien (vgl. bei Gmelin a. a. O., S. 137), während man andererseits in ihnen Uebersetzungen aus dem Arabischen sehen wollte (vgl. Schmieder a. o. a. O., S. 198) und endlich auch noch (von Sprengel a. o. a. O.) die Meinung vorgebracht worden ist, mehrere Alchemisten des 14. bis 16. Jahrhunderts hätten sich wahrscheinlich des prächtig klingenden Namens Basilius Valentinus bedient, um ihren Schriften mehr Ansehen zu verschaffen.

Die beiden letzteren Angaben oder Vermuthungen sind allzu unbegründet bez.-w. unwahrscheinlich, als dass wir uns hier bei ihnen aufzuhalten hätten. Was den Verdacht einer Unterschiebung betrifft, würde er sich wohl zunächst gegen Thölde richten, welcher zuerst Schriften des Basilius Valentinus, und zwar die als die wichtigsten betrachteten, als Herausgeber veröffentlichte; an der Abfassung und Unterschiebung anderer Schriften, als der Name des Basilius rasch bei den Alchemisten ein geachteter geworden war, könnten sich dann auch noch Andere betheiligt haben. Gerade nun für die durch Thölde herausgegebenen Schriften kommt mir eine Fälschung durch Diesen doch unwahrscheinlich vor. In jenen Schriften steckt neben allem alchemistischem Unsinn ein Reichthum an wahrem chemischem Wissen, wie er für den Anfang des 17. Jahrhunderts keineswegs ein gewöhnlicher war; vieles damals (so weit mich das bezüglich der Literatur jener Zeit zu meiner Kunde Gekommene urtheilen lässt) noch ganz Unbekanntes wurde erst durch diese Schriften zur Kenntniss der sich mit Chemie Beschäftigenden gebracht. Es würde mir unbegreiflich sein, wesshalb Thölde, wenn dieses Wissen von ihm selbst erworbenes gewesen wäre, nicht es für sich geltend gemacht hätte. Thölde hat sich in keiner anderen Weise bekannt gemacht, als durch die Herausgabe chemischer oder alchemistischer Werke Früherer und namentlich durch die von Schriften des Basilius Valentinus (er nannte sich auf Titeln solcher Ausgaben nach seinem Vaterlande Joh. Thölden, *Hessum*, worauf hin denn auch wohl Ausgaben von Schriften des Basilius als durch Hessen besorgt angeführt worden sind, erinnernd daran, dass Geber als *Paganus* bezeichnet Veranlassung dazu gegeben hat, dass ein alchemistischer Schriftsteller Paganus angenommen wurde; vgl. Anmerk. 169); selbst die Schrift, die ihn als vermeintlichen Verfasser derselben in Poggendorff's biographisch-literarischem Handwörterbuch (Bd. II [Leipzig 1863], S. 195 f.) eine Stelle finden liess: „Haliographia oder Beschreib. aller Salzmineralien“ [s. l. e. a.], ist wohl keine andere, als die zuerst 1612 veröffentlichte Haliographia, de praeparatione salium ex manuscr. Bas. Valentini (vgl. Gmelin a. o. a. O., S. 155), welche als dem Letztgenannten zugehörig noch einmal 1644 u. d. T. Haliographia, de praeparatione, usu ac virtutibus omnium salium mineralium ausgegeben wurde (vgl. bei Poggendorff a. e. a. O., Bd. I [Leipzig 1863], S. 113), und überdiess ist nach Höfer (Histoire de la chimie, 2. éd., T. I, p. 481) diese seltner vorkommende Schrift fast identisch mit der als Basilii Valentini letztes Testament verbreiteteren. Was sich von Nachrichten über Thölde's Lebensverhältnisse erhalten hat, bietet keinen Anlass, ihn für einen unglaubwürdigen Mann zu halten oder für ihn anzunehmen, er habe Gelegenheit gehabt, sich weitergehende chemische Kenntnisse zu erwerben; er war Rathskämmerer zu Frankenhausen in Thüringen und Pfannenherr des dortigen Salzwerkes (vgl. Jöcher's Allgemeines Gelehrten-Lexicon, IV. Theil [Leipzig 1751], S. 1138 f.).

An eine durch Thölde verübte bez.-w. begonnene Fälschung kann ich desshalb bis jetzt nicht glauben, und ich bin noch der Ansicht, dass die von ihm als dem Basilius Valentinus zugehörige herausgegebenen Schriften wahrscheinlich vor dem 17. Jahrhundert verfasst sind, wobei es unentschieden bleibt, von wem, und ob vor des Paracelsus Zeit oder nach derselben; mit der letzteren Annahme würde, was in dieser Anmerkung S. 116 als gegen Gudenus' Angabe sprechend hervorgehoben wurde, eher verträglich sein.

In diesen Schriften finden sich zahlreiche Zeugnisse für weiter und tiefer gehende chemische Erfahrung, als die aus Paracelsus' Werken für Diesen zu ersehende ist. Sonst ist die Sprachweise in jenen Schriften häufig eine ähnliche, wie in diesen Werken: namentlich (wie schon Gmelin a. o. a. O., S. 138 bemerkt hat) in den Auslassungen gegen die, im Geiste früherer Zeit ausgebildeten und verfahrenden Aerzte. Vor Allem aber findet sich da und dort die nämliche Lehre bezüglich der Grundbestandtheile der Körper: als solche seien drei, als Sulphur, Mercurius und Sal bezeichnete anzunehmen. Diese Lehre wurde durch Paracelsus bei Vielen zur Anerkennung gebracht; ob ihm in der Aufstellung derselben ein Anderer: gerade der unter dem Namen Basilius Valentinus Schreibende vorausgegangen sei oder nicht, ist eine für die Geschichte der Chemie wichtige Frage; um der Wichtigkeit derselben willen habe ich geglaubt, hier darlegen zu sollen, wie ich jetzt über die den letzteren Namen tragenden Schriften und die bezüglich ihrer ausgesprochenen Behauptungen denke, so Vieles da auch noch unentschieden bleibt.

Wie bei Basilius Valentinus, wie bei Paracelsus diese Lehre vorgebracht wird, lässt keineswegs das Eine als Weiterbildung des Anderen, als auf ihm fussend erkennen. Ich kann Wedel nicht zustimmen, wenn er (a. a. O., p. 5) dem Satze: Et verum omnino est utriusque scripta legenti, quod in non paucis mirum quantum concordent hi duo Germani, nec hic tamen illum nominet, forte, quod nondum impressa, nec adeo nota in vulgus essent Basilii scripta, den Ausspruch hinzufügt: Ubi nempe desiit Basilius, ibi incepit Paracelsus, uterque non satis in sua arte laudandus. Eine solche Beziehung zwischen dem von dem Einen und dem von dem Anderen Gesagten kann ich wenigstens nicht mit auch nur einiger Bestimmtheit ersehen.

Dass Basilius Valentinus dem Paracelsus vorgegangen sei, namentlich auch in der Vertretung jener Lehre, war das von dem Bekanntwerden der dem Ersteren zugeschriebenen Werke an Geglaubte. Wo Sennert in der S. 114 namhaft gemachten Schrift (1619) über die von den Chemikern angenommenen Grundbestandtheilen der Körper handelt, sagt er (a. d. da a. O., p. 211): Principiorum istorum [chymicorum] tria constituerunt Isaacus Holandus, Frater Basilius Valentinus, quos postea secutus est Paracelsus. Geradezu wurde ausgesprochen, Paracelsus habe die gewöhnlich nach ihm benannte Lehre nur dem Basilius Valentinus entlehnt: cujus [Basilii] doctrinam, suppresso auctoris nomine, in se rapuit, meinte in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts van Helmont (Ortus medicinae [Lugduni 1667], p. 250). Und ungefähr 100 Jahre später wurde durch Boerhave (Elementa chemiae [Lugduni Batavorum 1732], T. I, p. 18) bei der Besprechung des Basilius Valentinus und der Schriften und der Lehre Desselben geurtheilt: Auctor trium principiorum chemicorum; unde Paracelsus hausit quamplurima. Bis auf unsere Tage hat sich die Ansicht erhalten, dass die unter des Basilius Valentinus Namen verbreiteten wichtigeren Schriften

letzteren Sprache verfasst waren [173]). Ungewiss ist nämlich auch, ob alle unter dem Namen des Basilius Valentinus verbreitete Schrif-

einer früheren Zeit, als der des Paracelsus, angehören; „über Alchemie", sagt z. B. Schmieder a. o. a. O., S. 266 von dem Letzteren, „hat er aus den damals noch ungedruckten Schriften des Basilius und der beiden Hollande vieles abgeschrieben". Dass diese Ansicht eine bestreitbare ist, geht wohl aus dem Vorstehenden hervor.

[173]) Ich habe früher (Geschichte der Chemie, I. Theil [Braunschweig 1843], S. 80), die Sache selbst als zweifelhaft bezeichnend, angegeben, die lateinischen Handschriften seien im Allgemeinen die älteren. Besser unterrichtet habe ich jetzt Dies zu berichtigen (vgl. Anmerk. 172 S. 113 f.). — Schmieder (Geschichte der Alchemie, S. 203) spricht mit Bestimmtheit so, als ob des Basilius Valentinus Werke in lateinischer Sprache verfasst gewesen wären, und er nimmt auch darauf Bezug, dass gewisse Räthsel in jenen Schriften nur, wenn in lateinischer Sprache genommen, eine Deutung zulassen. Das ist richtig für Eines: das in den Schlussreden (in der S. 111 angef. Hamburger Ausgabe von 1700 II. Theil, S. 379), in dem Capitel de vitriolo communi (die Capitel-Ueberschriften sind da auch in der deutschen Ausgabe durchweg in lateinischer Sprache gegeben, und Solches wie auch Einstreuung lateinischer Brocken findet sich auch sonst noch öfters) stehende: Visitando Interiora Terrae Rectificandoque || Invenietis Occultum Lapidem, Veram Medicinam, wo die Anfangs-Buchstaben der Worte die Lösung: Vitriolum geben. Es wäre vielleicht richtig für ein „Aenigma", welches sich (a. e. a. O. S. 154) unter den, am Ende des Tractates von der grossen Heimlichkeit der Welt u. s. w. stehenden abgeschmackten Gedichten findet, wenn dieser Tractat überhaupt in lateinischer Sprache bekannt wäre, aber derselbe ist niemals in einer anderen, als der deutschen Sprache zum Vorschein gekommen, ausserdem auch selbst von Solchen, die sich sonst bei der Beurtheilung der Aechtheit uns hier in Betracht kommender Schriften keineswegs allzu kritisch erwiesen, als unächt (von Schmieder a. a. O., S. 208 z. B. als wohl nur Nachahmung eines Basilianers) betrachtet worden; dieses Räthsel, beginnend, „Fünff Bücher hat uns zugericht || Moses allein durch Gottes Gedicht" u. s. w.: hat Leibniz als Jüngling, wo er sich von einer alchemistischen Gesellschaft für kurze Zeit fesseln liess, in das Lateinische übersetzt, und wie er Das gethan, hat er in seinem Alter (Miscellanea Berolinensia [Berolini 1710], p. 21 s.) veröffentlicht; die Uebersetzung, beginnend: „Quinque libros fecit divino numine Moses" etc., soll durch die in ihr angezeigten Buchstaben das Wort Victriolum als die Lösung des Räthsels ergeben. — Bei einer Erörterung, dass für die in dem erwähnten Tractat und auch für die in dem (gleichfalls nur in deutscher Sprache bekannt gewordenen und wohl erst später, als anderes unter Basilius Valentinus' Namen Verbreitetes, gefertigten) Tractat von der Meisterschaft der sieben Planeten stehenden Gedichte kaum zu bezweifeln ist, dieselben seien ursprünglich in deutscher Sprache abgefasst, halte ich mich nicht hier auf. Aber auch die in dem weniger beanstandeten Tractat vom grossen Stein der uhralten Weisen an dem Ende des 4., des 9. und des 12. Schlüssels stehenden Gedichte (in der Hamburger Ausgabe von 1700 I. Theil, S. 39, 63, 73) ergeben sich bei Vergleichung mit Dem, was De magno lapide antiquorum sapientum (Mangeti Bibl. chem. cur., T. II, p. 416, 420, 421) dafür in lateinischer Sprache hat, als ursprünglich

ten von Einem Verfasser sind, und das Gegentheil ist mindestens für wahrscheinlich zu halten. Zweierlei Richtungen sehen wir in diesen Schriften vertreten, ohne dass jedoch jede dieser Richtungen so exclusiv einzelnen Aufsätzen zukommend wäre, dass sich darauf hin eine Sonderung der Schriften unter Annahme verschiedener Verfasser versuchen liesse. Ein schwärmender Phantast scheint vieles in diesen Schriften Enthaltene geschrieben zu haben, z. B. den Tractat de occulta philosophia oder „von der heimlichen Wunder-Geburt der sieben Planeten und Metallen", in welchem sich die regeste Einbildungskraft in der Ausbildung einer eigenen Art von Mythologie Luft gemacht zu haben scheint und den grössten Unsinn hervorgebracht hat; theilweise den Tractat de microcosmo oder „von der kleinen Welt des menschlichen Leibes", aber namentlich auch den de macrocosmo oder „von der grossen Heimlichkeit der Welt, und ihrer Arzney, dem Menschen zugehörig" und was am Schlusse desselben wie im Tractat „von der Meisterschaft der sieben Planeten"

---

deutsch verfasst; von dem zuerst gemachten Versuche, die deutschen Reime durch lateinische wiederzugeben, ist da bald abgestanden, und blickt man auf „Lapis invenitur, qui non carus est, || Ex quo extrahitur volatilis ignis, || Unde lapis ipse factus est, || Ex albo et rubeo compositus" etc. und auf „Ein Stein wird funden, ist nicht theur, || Aus dem zeucht man ein flüchtigs Feuer, || Davon der Stein selbst ist gemacht, || Von weiss und roth zusammen bracht" u. s. w., so bleibt doch kein Zweifel, was Original und was Uebersetzung ist. — Auch was Thölde bei der ersten Herausgabe solcher Schriften geäussert hat (vgl. in Anmerk. 172, S. 114), weist mehr darauf hin, dass er sich auf eine deutsche Urschrift als dass er sich auf eine lateinische beziehe. Sehr bestimmt äussert sich dann auch der mit dem den Basilius Valentinus Betreffenden gut bekannte Petraeus in seiner neuen Vorrede zu des Ersteren Schriften (in der S. 112 angeführten Hamburger Ausgabe von 1740 S. f5r): „Nur ist Schade, dass wir seine *Originale MS.* in recht alter teutscher Sprache dem damahligen Seculo conform so nicht mehr besitzen, sondern dass die *super*kluge Copiisten solche ziemlicher massen verdorben, zerstümmelt, hie und da was hinein geflicket, und wieder aussen gelassen was ihnen nicht eben angestanden, den *Stylum* verändert, und dergleichen mehr". — Unter den neueren Bibliographen ist Brunet (Manuel du libraire et de l'amateur de livres, T. V [Paris 1864], p. 1035) der Ansicht, dass Basilius Valentinus deutsch geschrieben habe und Dessen Werke in das Lateinische übersetzt worden seien, während Grässe (a. Anmerk. 172, S. 111 a. O.) die deutschen Ausgaben als Uebersetzungen aus dem Lateinischen nimmt. Welche Gründe der Letztere hat, von den in dem Tractat vom grossen Stein der uhralten Weisen zu schauenden allegorischen Abbildungen mit Bestimmtheit zu sagen, dass sie nicht von dem Verfasser sondern von den verschiedenen Abschreibern herrühren, ist mir unbekannt.

Abgeschmacktes in Verse gebracht ist. (Uebrigens sind die beiden letztgenannten Tractate höchst wahrscheinlich, wie schon früher vermuthet wurde, spätere Machwerke.) Ein nüchterner, gut unterrichteter und scharf blickender Beobachter und Experimentator scheint andrerseits Vieles geschrieben zu haben, was in dem „Triumph-Wagen des Antimonii" steht; auch was das „Letzte Testament" [174]), die „Schluss-Reden", die Tractate „von dem grossen Stein der uhralten Weisen" und „kurtzer Anhang oder Wiederholung vom grossen Stein u. s. w.", ferner der Tractat „von den natürlichen und übernatürlichen Dingen, auch von der ersten Tinctur, Wurzel und Geiste der Metallen und Mineralien" enthalten, ist theilweise in dieser Richtung geschrieben, wenn auch die erst erwähnte Richtung oft hervortritt oder selbst überwiegt.

Es ist indessen hier nicht specieller darauf einzugehen, was in den unter Basilius Valentinus' Namen vereinigten Schriften, welche vollständiger hier aufzuzählen ich nicht beabsichtige, Mystisches steht: auch in Beziehung darauf, wie die Beschäftigung mit Alchemie der Ausübung eines frommen Werkes gleichgestellt, wie die Erlangung der Meisterschaft in dieser Kunst als eine von der Gnade Gottes gewährte Verherrlichung und Belohnung inniger Frömmigkeit aufgefasst und die offene Mittheilung der Bereitung des Steines der Weisen desshalb, als eine Profanirung eines göttlichen Geheimnisses, als verboten betrachtet wird, und wie religiöse und alchemistische Begriffe als sich entsprechende zusammengestellt werden. Auch darauf nicht, mit welcher Sicherheit in diesen Schriften von der Kenntniss des Verfahrens, den Stein der Weisen zu bereiten, gesprochen und auch der Kraft dieses Präparates, vor Krankheiten zu bewahren, erwähnt wird, und mit welcher Ueberzeugung von der Existenz einer Universal-Arznei die Rede ist. Ueber Das hinaus, was für das Ineinandergreifen der Alchemie oder Chemie und der Heilkunde schon bei Früheren geäussert ist, gehen die hier sich findenden Angaben darüber, wie neue chemische Präparate — so

---

[174]) Unter diesem Titel findet man zusammengefasst, was gewöhnlich den zweiten Theil dieser Schriften beginnen lässt und grossentheils ausmacht, mit Einschluss des Abschnitts „von dem Universal dieser ganzen Welt", der „Handgriffe" sammt der „Offenbahrung der verborgenen Handgriffe" und des Aufsatzes „von der übernatürlichen hochtheuren Wunder-Artzney".

Quecksilber- und namentlich Antimonpräparate — auch kräftige Heilmittel seien; und ganz an Aeusserungen, wie sie bei Paracelsus und den Anhängern Desselben gewöhnliche sind, erinnern die hier vorgebrachten Klagen über die Blindheit der Aerzte jener Zeit gegenüber Dem, was namentlich die Chemie als Bereicherung der Hülfsmittel der Medicin ersehen lasse.

Mehr Anlass wäre gegeben, darauf einzugehen, wie die Gabe der Beobachtung und der Kunst, chemische Versuche anzustellen, sich in einer Menge von Angaben bewährt, welche in diesen Schriften sich am Frühesten finden; aber auch in Beziehung auf diese ist hier Vieles unerwähnt zu lassen, das Wichtigste nur, und was in etwas allgemeinerer Weise sich zusammenfassen lässt, hervorzuheben. Von einem praktisch gewandten Chemiker rühren diese Angaben her, bei welchem auch hinsichtlich der Apparate sich ein Vorgeschrittensein kundgiebt, wie denn z. B. tubulirte Retorten hier zuerst beschrieben, eine verbesserte Kühlvorrichtung (das Kühlfass) bei der Destillation als nöthig befunden, Weingeistlampen, wenn auch wegen der Kostspieligkeit nicht in empfehlendem Sinne, erwähnt werden. Der Kenntniss der Metalle sind hier die Grenzen durch die Aufstellung der Classe der Halbmetalle erweitert (der Bastarde der Metalle, wie diejenigen Körper hier genannt werden, welche den eigentlichen Metallen nahe stehend der Geschmeidigkeit derselben entbehren), welcher Classe allerdings nicht lediglich spröde Metalle sondern auch Metallverbindungen zugetheilt sind, wie Dies dann noch bis in die erste Hälfte des vorigen Jahrhunderts geschah. Für die Reindarstellung einzelner Metalle finden sich bessere Vorschriften angegeben: für die des Goldes der Guss mit Spiessglanz, für die des Quecksilbers die Abscheidung desselben aus Quecksilbersublimat mittelst Kalk. Angaben über die Ausfällung eines Metalles durch ein anderes werden hier mehrfach gemacht; auch eine Zusammenstellung wird gegeben von Fällen, in welchen „Niederschlagung" überhaupt vor sich geht, eine etwas umfassendere Betrachtung solcher auf ungleicher Grösse der Verwandtschaft beruhender Thatsachen vorbereitend. Für eine grössere Zahl von Salzen schwerer Metalle weisen diese Schriften Kenntniss nach: die der eigentlich so genannten Vitriole von verschiedenen Farben (auch des weissen), der aus einer Lösung von Quecksilber in Salpetersäure und der aus einer Lösung von Gold in

Königswasser zu erhaltenden Krystalle, des Bleizuckers und des krystallisirten Grünspans; fast alle solche krystallisirten Metallsalze werden hier als „Vitriole“ der betreffenden Metalle bezeichnet, und die Möglichkeit, dass jedes Metall solche Krystalle geben kann, ist z. B. in dem Tractat von dem Universal dieser ganzen Welt klar ausgesprochen: dass „aus allen Metallen ein Vitriol oder Crystallin kan gemacht werden (dann Crystall und Vitriol wird für eins erkandt)“. Auf die Darstellung des, später als mineralischer Turpeth bezeichneten Präparates (des basisch-schwefelsauren Quecksilberoxydes) Bezügliches findet sich schon hier, und die früheste Kenntniss des Knallgoldes. Und was die Bekanntschaft mit dem Antimon und den Verbindungen desselben betrifft, so hat der Triumph-Wagen des Antimonii ganz eigentlich in dieselbe eingeführt: die Darstellung des metallischen Antimons, der später als Antimonblumen, Spiessglanzglas, Spiessglanzasche, Antimonium diaphoreticum ablutum bezeichneten Präparate, der Spiessglanzbutter (des Dreifach-Chlorantimons, namentlich durch Destillation von Spiessglanz mit Quecksilbersublimat) und des daraus durch Wasser zu fällenden weissen Niederschlages findet sich hier beschrieben (andere unter Basilius Valentinus' Namen verbreitete Schriften enthalten aber auch hierauf Bezügliches), der weniger deutlich gegebenen Beschreibungen nicht zu gedenken, wie noch andere Antimonpräparate bereitet werden können. Der seit Geber gehabten Kenntniss der Salpetersäure fügt sich hier auch noch die bestimmtere der Schwefelsäure und die der Salzsäure hinzu, und für das Königswasser, welches bis dahin gewöhnlich aus Salpetersäure und Salmiak bereitet worden war, die Angabe der Darstellung aus Salpetersäure und Salzsäure. Für den Weingeist finden sich hier nicht nur Vorschriften, ihn möglichst wasserfrei zu erhalten, sondern auch Angaben über die Einwirkung der Mineralsäuren, wie sie übrigens theilweise ähnlich schon bei Früheren vorkommen; aus diesen Angaben hat man, zu weit gehend, manchmal auf eine bereits damals erlangte Kenntniss des gewöhnlichen Aethers und anderer Aetherarten geschlossen.

Aber näher einzugehen, als auf diese unzweifelhaften oder bestreitbaren Fortschritte auf dem Gebiete der praktischen Chemie ist für uns darauf, welche Ansichten in diesen Schriften ausgesprochen sind bezüglich der Zusammmensetzung der Körper und der Ungleich-

heit der Zusammensetzung als der Ursache der Verschiedenartigkeit der Körper. Wieder finden wir hier als in allen Körpern enthalten zwei, als Schwefel und Quecksilber bezeichnete Grundbestandtheile angenommen, aber diesen beiden ist noch ein dritter, als Salz bezeichneter Grundbestandtheil zugetreten, für dessen Annahme sich bei früheren alchemistischen Schriftstellern nur weniger deutliche Angaben finden. Diese drei chemischen Grundbestandtheile werden hier wiederum betrachtet als letztlich gebildet durch die immer noch anerkannten Aristotelischen Elemente. Ganz ähnlich, wie in dem Tractat vom grossen Stein der uralten Weisen (wo auch von den Beziehungen der Aristotelischen Elemente unter einander, auf Grund der denselben zukommenden Fundamentalqualitäten, und dem Uebergange jedes der vier Elemente in die anderen gesprochen wird), wird auch in dem von dem Universal dieser ganzen Welt[175]) gelehrt: „dass alle Dinge herkommen aus einer himmlischen Influentz und Impression, elementalischer Operation und Würckung, irrdischer Substantz und Wesen, dass aus solcher Vermischung nachmals die Elementa entspringen, als Wasser, Luft und Erden, die gebehren dann durch Hülff des Feuers, welches darinnen verborgen liegt, durch eine warme Kochung eine Seel, einen Geist und einen Leib; diese drey sind die ersten *Principia*, die gehen endlich durch die *coagulation* in einen *Mercurium*, in ein *Sulphur* und in ein Saltz; wann solche drey zusammengesetzet werden, geben sie, nach Art ihres Saamens, es sei in welchem Reich, der Mineralien, *vegetabilien* oder *animalien*, ein *perfect* und vollkommen *corpus*". Oder in dem Tractat von den natürlichen und übernatürlichen Dingen[176]): „dass in der ersten Schöpffung, so aus nichts vollbracht, drey Dinge entstanden; als ein seelisches, geistigliches und sichtigliches Wesen, die stellten für ein mercurialisch Wasser, einen sulphurischen Schwefel-Dampff, und ein irrdisches Saltz: Diese drey gaben ein vollständig und perfect greifliches und förmliches *Corpus* aller Dinge. In welchen insonderheit alle vier Elementa vollkommen befunden werden". Alles Körperliche sei aus den genannten drei Grundbestandtheilen zusammengesetzt;

---

[175]) In der Hamburger Ausgabe: Fratris Basilii Valentini chymische Schriften, von 1700 (auf welche sich alle Citate in dem Folgenden beziehen), II. Theil, S. 228 f.

[176]) A. a. O., I. Theil, S. 221.

„ich habe Meldung gethan und angezeigt“, heisst es in der Wiederholung des grossen Steins der uralten Weisen[177]), „dass alle Ding aus dreyen Wesen zusammengesetzt und gemachet sind, als aus *Mercurio*, *Sulphure* und *Sale*, und das ist wahr, was ich gelehret habe“. Selbst für die Zusammensetzung des Menschen gelte Dieses: „Also ward Adam erstlich aus Erden, Wasser, Lufft und Feuer, aus Seel, Geist und Leib, endlich aus *Mercurio*, *Sulphure* und *Sale* erwecket, zusammen gebauet und gebohren“, hat z. B. der Tractat vom grossen Stein der uralten Weisen[178]). In den Metallen seien diese Grundbestandtheile enthalten, und dass die verschiedenen Eigenschaften der verschiedenen Metalle darauf beruhen, in welchem Verhältniss jene Bestandtheile in ihnen enthalten seien, ist z. B. angedeutet durch den Ausspruch in dem Triumph-Wagen des Antimonii[179]), da wo von der Entstehung der Mineralien und Metalle in übrigens undeutlicher Weise die Rede ist: „es wird ein solch Metall oder auch ein solch Mineral, darnach das meiste unter den *tribus principiis* die Herrschung überkommen, darnach hat es viel *Mercurium*, *Sulphur* und *Sal*, oder wenig *Mercurium*, *Sulphur* und *Sal* oder sind *miscirt* in einer ungleichen Abtheilung des Gewichts: dass also etliche Metallen dadurch fix werden, etliche aber unfix, das ist, etliche beständig, etliche aber flüchtig und unbeständig: als da sind Gold, Silber, Kupffer, Eisen, Zinn, Bley“. Dass aber die hier als Mercurius und Sulphur und Sal bezeichneten Grundbestandtheile der Metalle verschieden seien von den ebenso benannten darstellbaren Substanzen, wird ausdrücklich hervorgehoben; so im 2. Capitel des I. Buches des letzten Testaments[180]): „Alle, so von dem Saamen der Metallen geschrieben haben, seynd darinnen einig, dass sie sagen, der männliche Saamen des Metalls sey der Schwefel, und der weibliche der *Mercurius*. Das will nun nach seinem Verstand verstanden seyn, und nicht der gemeine *Sulphur* und *Mercurius* darvor gehalten seyn, denn es ist der sichtige *Mercurius metallum*, ein *Corpus* vor sich selbst, aus denen sieben *Corporibus*, kan derhalben kein Saamen seyn — —. So ist der *Sulphur* des Metalls Speise, wie kan er denn ein Saamen seyn?“; und

[177]) A. a. O., I. Theil, S. 78.
[178]) A. a. O., I. Theil, S. 56.
[179]) A. a. O., I. Theil, S. 349.
[180]) A. a. O., II. Theil, S. 18 f.

dann im 19. Capitel desselben Buches [181]), wo Basilius Valentinus eine irrige Ansicht berichtigend sagt, „dass die gemeinen *Laboranten* meynen, wenn man vom *Mercurio corporum* redet, es sey das *Mercurius metallum praeparirt*, oder von den *Salibus corporum*, es sey Saltz wie unser gemein Saltz, — — — da doch ein weiter Unterschied ist". — Darüber, für welche Eigenschaften der Körper die einzelnen der genannten drei Grundbestandtheile Träger seien, wird jedoch in diesen Schriften nicht die bestimmte Auskunft gegeben, wie sie bald als von Paracelsus ausgesprochen von uns zu betrachten ist; wenig deutlich ist z. B., was sich hierüber in der Wiederholung des grossen Steins der uralten Weisen [182]) angegeben findet: „Der Geist steckt im *Mercurio*, die Farbe such im Schwefel, und die *Coagulation* im Saltze"; etwas Deutlicheres ist vielleicht der Frage zu entnehmen, welche in dem 19. Capitel des I. Buches des letzten Testamentes [183]) steht: „Hat nicht die Aschen die *Sales?* haben nicht die Farben die *Sulphura?* hat nicht der Russ den *Mercurium?* denn wie derselbige oben hinauss will, thut der Russ auch". Wohl erinnert Dies daran, was schon bei älteren Alchemisten über den als Schwefel bezeichneten Grundbestandtheil als das die Färbung der Metalle Bedingende vorkommt, und auch an die spätere Auffassung des als Salz Benannten als des Feuerbeständigen und des als Quecksilber Benannten als des bei Einwirkung der Hitze unzersetzt Flüchtigen; und an Letzteres, und daran dass das unter Schwefel Verstandene als der Träger der Eigenschaft der Verbrennlichkeit betrachtet wurde, erinnert auch, was über den Weingeist gesagt [184]) und dass der reinste Weingeist als sulphur vini gekennzeichnet wird [185]).

---

181) A. a. O., II. Theil, S. 78.

182) A. a. O., I. Theil, S. 82.

183) A. a. O., II. Theil, S. 79.

184) So z. B. in dem Tractat von dem Universal dieser ganzen Welt (a. a. O., II. Theil, S. 264), wo von dem ohne Entwässerung durch geglühtes Weinsteinsalz dargestellten Weingeist gesagt wird, es könne „mit geschwinder *proba* beweisslich dargebracht werden, dass solcher vermeynter Wein-Geist noch viel unsichtbare Wässerigkeit unempfindlicher weise, welche nichts anders als sein *vegetabilischer Mercurius* ist, an sich hat"; oder in der Wiederholung vom grossen Stein der uralten Weisen (a. a. O., I. Theil, S. 111), wo es heisst: „da ein *rectificirtes Aqua vitae* oder Brandtwein angezündet wird, mit einer Flamme, so scheidet sich der *Mercurius* und der *Sulphur vegetabilis* von einander, der Schwefel brennt ganz hitzig, dann es ist ein

Für das Mittelalter, welchem die im Vorhergehenden besprochenen Vertreter des chemischen Wissens — vielleicht mit Ausnahme des s. g. Basilius Valentinus — angehören, ist charakteristisch die Unterwerfung unter die Autorität Früherer, das Beharren bei den von Diesen ausgesprochenen Lehren. Wir treten jetzt in die Betrachtung einer Zeit ein, in welcher das Bestreben, den Bann hergebrachter Autorität zu brechen, sich geltend macht und in dem Anklang, den es bei Vielen findet, erfolgreicher, als Dieses bei vorausgegangenen Versuchen der Fall gewesen war, Anerkennung der Berechtigun hierzu erwirbt, wenn auch noch in heftigem Streite mit der Vertheidigung älterer Satzungen, mit dem Festhalten an ihnen und an Dem, zu was sie ausgebildet worden waren. Ich darf hier nicht bei der Erörterung Dessen verweilen, was ein solches Bestreben vorbereitet hatte und was ihm Unterstützung gewährte. Auf dem kirchlichen Gebiete erhob sich in dem zweiten Decennium des 16. Jahrhunderts der jetzt nicht mehr zu unterdrückende Widerspruch gegen die bis dahin herrschende Autorität, und begünstigt wurde durch die damit in Fluss gebrachte Bewegung, dass auch auf anderen Gebieten des geistigen Lebens Auflehnung gegen überkommene Lehren mehr Beachtung und selbst Zustimmung fand: auch auf dem Gebiete der Naturforschung, wenn gleich die Reformatoren selbst den Naturwissenschaften das Recht, von sich aus über die richtigere Auffassung von Naturerscheinungen zu urtheilen, da bestritten, wo aus kirchlich gültigen Aussprüchen der Sachverhalt sich in unzweifelhafter Weise entnehmen lasse [186]). Davon blieb freilich unberührt, was die Abände-

---

lauter Feuer, so fleuget der zarte *Mercurius* hinweg in der Lufft, und gehet wiederum in sein *Chaos*".

[185]) In den Handgriffen, wo (a. a. O., II. Theil, S. 284) für eine gewisse Operation vorgeschrieben wird ein „*spiritus vini*, der keine *Phlegma* noch *vegetabil*ischen *Mercurium* mehr in sich habe, sondern ein lauter *sulphur vini* seye".

[186]) Der Widerstand der katholischen Kirche gegen die Anerkennung des Copernikanischen Sonnensystemes ist eine allgemein bekannte Sache; namentlich, welche Verfolgungen Galilei um der Vertheidigung dieses Systemes willen Seitens der Inquisition erfahren hat oder habe, so dass das E pur si muove zu einer recht geläufigen Redensart geworden ist. Minder häufig wird berücksichtigt, wie die Reformatoren bezüglich dieses Systemes bei dem Bekanntwerden desselben urtheilten. Luther äusserte sich darüber in seinen Tischreden (in Irmischer's Ausgabe von Dessen Werken Bd. LXII, S. 319): „Es ward gedacht eines neuen Astrologi, der wollte beweisen, dass

rung der Lehren betrifft, welche auf die Chemie und auf die nun mit dieser in engste Verknüpfung tretende Heilkunde bezügliche waren. Hier haben wir die Aufstellung neuer oder erweiterter Ansichten über die eigentliche Aufgabe der Chemie und über die Grundbestandtheile der Körper zu betrachten.

S. 125 ff. wurde dargelegt, dass in den unter dem Namen des Basilius Valentinus verbreiteten Schriften von drei als Schwefel, Quecksilber und Salz bezeichneten Grundbestandtheilen der Körper gesprochen wird, ohne dass in etwas deutlicherer Weise zu ersehen wäre, welche Eigenschaften der Körper durch den Gehalt an dem einen oder dem anderen dieser Grundbestandtheile bedingt sein sollen; wobei ausdrücklich daran zu erinnern gewesen war, dass hinsichtlich der Zeit, in welcher jene Schriften oder auch nur die wichtigeren unter ihnen verfasst sind, Ungewissheit waltet. — Bestimmter in Beziehung darauf, welcher Eigenschaften Träger die einzelnen angenommenen Grundbestandtheile seien, ist die Lehre, dass alle Körper aus Schwefel, Quecksilber und Salz zusammengesetzt seien, bei Paracelsus [187]) ausgebildet. Es kommt uns dieser merkwürdige Mann

die Erde bewegt würde und umbginge, nicht der Himmel oder das Firmament, Sonne und Monde. —— Aber es gehet itzt also: wer da will klug sein, der soll ihm nichts lassen gefallen, was Andere machen, er muss ihm etwas Eigens machen, das muss das Allerbeste sein, wie ers machet. Der Narr will die ganze Kunst Astronomiae umbkehren. Aber wie die heilige Schrift anzeiget, so hiess Josua die Sonne stillstehen, und nicht das Erdreich". In demselben Sinne urtheilte Melanchthon (Initia doctrinae physicae, im Capitel: Quis est motus mundi?): Der Himmel dreht sich, die Erde ruht fest; einige Neuere, vel amore novitatis, vel ut ostentarent ingenia, haben allerdings behauptet, die Erde bewege sich und die Sonne stehe still, rechnen auch die Erde unter die Sterne, aber solche palam absurdas sententias zu behaupten, non est honestum et nocet exemplo: bonae mentis est veritatem a Deo monstratam reverenter amplecti, et in ea acquiescere; es folgen dann die Stellen aus dem Alten Testament, welche die Bewegung der Sonne und das Stillestehen der Erde beweisen, und dazu sollen auch noch die (natur)-wissenschaftlichen Betrachtungen Dasselbe als richtiger darthun, und dass die Erde in der Mitte des Universums stehe und ruhe.

[187]) Philippus Aureolus Theophrastus Paracelsus Bombastus von Hohenheim — welcher volltönende Name als ihm zugehörig betrachtet wird (vgl. bei Lessing a. u. a. O., S. 6 f.), obgleich er selbst von diesem Namen in der ganzen Ausdehnung desselben wohl keinen Gebrauch gemacht hat — war 1493 bei Einsiedlen in der Schweiz geboren. Durch seinen Vater Wilhelm Bombast von Hohenheim, welcher 1502

hier nur in seinen Beziehungen zur Chemie und, so weit es für die Kenntnissnahme seines Einflusses auf die letztere Wissenschaft nothwendig ist, in seinen Beziehungen zur Medicin in Betracht[188]). Ein hervorragendes Genie trat er, in einer Zeit wo auf den verschieden-

---

nach Villach in Kärnthen übersiedelte, wurde ihm der erste Unterricht in der Chemie, der Wundarzneikunst und der Medicin ertheilt. Im sechszehnten Jahre scheint Paracelsus einen Anfang akademischer Studien zu Basel gemacht zu haben, aber bald führte ihn sein selbstständiger und unruhiger Sinn in verschiedene Laboratorien und durch viele Länder Europa's. Im Jahre 1525 nach Deutschland zurückgekehrt, liess er sich als Arzt zu Basel nieder, und 1527 wurde er Professor der Physik, Medicin und Chirurgie an der Universität dieser Stadt. Ein Zerwürfniss mit der dortigen Obrigkeit, welche auf eine Klage des Paracelsus wegen verweigerten, von einem Domherren ihm für glückliche Heilung versprochen gewesenen Honorares gegen ihn entschied, liess ihn schon 1528 Basel verlassen, und nun begann wiederum ein unstetes Leben für ihn, welches ihn fast mehr unterwegs als an dauernden Wohnsitzen an vielen Orten Deutschlands, zeitweise auch der Schweiz, sich aufhalten liess, bis er 1541, höchst wahrscheinlich in Folge thätlicher Misshandlung, zu Salzburg im Tode Ruhe fand. — Dass aus einem so unruhigen Leben Vieles, was Einzelheiten desselben betrifft, ungewiss bleibt, ist sehr begreiflich. In sehr verschiedenem Sinne gehaltene darauf bezügliche Nachrichten wurden auch einerseits von den Anhängern, andererseits von den Gegnern des Paracelsus verbreitet. — Von solchen Schriften, welche Paracelsus zum Gegenstande haben, nenne ich hier nur wenige. Sie geben ein sehr ungleiches Bild von diesem Manne, je nach dem Standpunkte, welchen die Verfasser einnahmen. Was Conring über Paracelsus (monstrum hominis in perniciem omnis melioris doctrinae natum nannte den Letzteren des Ersteren Commentarius de scriptoribus XVI. post Christum natum seculi; vgl. J. F. Gmelin's Geschichte der Chemie, Bd. I, S. 218) in seinem Werke de Hermetica Aegyptiorum vetere et Paracelsicorum nova medicina ([Helmestadii 1648]; in der 2. Ausgabe [daselbst 1669] p. 368 ss.) zusammengestellt und geäussert hat, war von der gründlichsten Abneigung gegen Denselben und Dessen Schule beeinflusst. Die folgende Zeit brachte von solcher Abneigung freiere Schilderungen: so namentlich die in dem I. Hefte von T. A. Rixner und T. Siber's Leben und Lehrmeinungen berühmter Physiker am Ende des XVI. und am Anfange des XVII. Jahrhunderts (Sulzbach 1819) und in dem, gleichfalls für Paracelsus sehr wohlwollend geschriebenen Buche M. B. Lessing's: Paracelsus, sein Leben und Denken (Berlin 1839).

[188]) Seinen Einfluss auf die Medicin bespricht jede Geschichte dieser Wissenschaft, speciell auch Lessing's eben angeführtes Buch und K. F. H. Marx' Schrift: Zur Würdigung des Theophrastus von Hohenheim [Göttingen 1842]. Auch nach anderen Richtungen hin ist sein Einfluss besonderer Beachtung gewürdigt worden: so in Beziehung auf kirchliche Lehren (Lindner: Theophrastus als Bekämpfer des Papstthums [Leipzig 1845]); und mit seinem Zeitgenossen Luther ist er öfters verglichen worden (namentlich von F. Häussler: Luther und Paracelsus, eine Parallele, in Hohnbaum und Jahn's medicinischem Conversationsblatt, 1830, Nr. 43, S. 337 ff.).

artigsten Gebieten der Erkenntniss das Vertrauen auf selbstständige Forschung den bis dahin in fast unbestrittener und ausschliesslicher Geltung gewesenen Glauben an die Autorität Früherer zu verdrängen suchte, als Reformator der Heilkunde auf. Mit grossen Gaben des Geistes ausgestattet erkannte er wohl, wie auch auf diesem Gebiete unfruchtbareres Lernen Dessen, was Frühere gelehrt hatten, an die Stelle des Strebens nach der Erkenntniss getreten war, welche Naturforschung und Erfahrung gewähren. Ungestüm drängte er darauf hin, die Natur und die Erfahrung als Lehrerinnen zu beachten und als höchste Autoritäten zu verehren [189]); wiederum aber suchte er auch gewagten Speculationen und phantastischen Ansichten so wie thatsächlich festgestellten Wahrheiten Anerkennung zu verschaffen. Eine gewisse naturwissenschaftliche Ausbildung forderte er als etwas dem Arzte Unentbehrliches; auf das Bestimmteste sprach er aber auch aus, dass selbst ohne gelehrte Vorbildung ein nutzbringendes Verständniss der Wissenschaft, wie er sie auffasse und vertrete, möglich sei. Als ungeschultes Genie liess er Dem, was er als verwerflich zu betrachten Ursache hatte, und Dem, was er nicht verstand, oft gleich grosse Missachtung zu Theil werden; und zu einer Zeit, wo die Polemik ohnehin nicht im feinsten Tone geführt wurde und Derbheit in der Ausdrucksweise das Gewöhnlichere war, zeichnete sich seine Sprachweise, die häufig geradezu ins Unfläthige ausartet, in einer Weise aus, die auf Viele unter den Gebildeteren seiner und der nächstfolgenden Zeit wahrhaft abstossend wirkte. So verschiedenartig waren die Grundzüge und Aeusserungsweisen dieses merkwürdigen Charakters: verschiedenartig genug, früher schon neben begeisterten Anhängern erbittertste Gegner erstehen zu lassen und noch später die widersprechendsten Beurtheilungen [190]) hervorzurufen.

---

[189]) Darüber, wie „die Schule des Lichtes der Natur" von ihm gepriesen wird, vgl. seine Vorrede zu den fünf Büchern von den unsichtbaren Krankheiten und ihren Ursachen (im I. Theil der Huser'schen Ausgabe der Werke des Paracelsus [Strasburg 1616], welche ich auch im Folgenden immer citire, S. 85 f.), oder darüber, wie das Studium der Natur dem Arzte nöthig sei, des II. Buches Paragrani I. Tractat (von der Philosophia; Opera, I. Theil, S. 234). Darüber, wie die Erfahrung als Führerin zu benutzen, das 6. Capitel der „Labyrinthus medicorum" betitelten Schrift (Von dem Buch der Artzney, so *Experientia* heist, wie der Artzt dasselbig erfaren soll; Opera, I. Theil, S. 272 ff.), das 1. Capitel des I. Tractats der Schrift de morbis ex

Das Leben des Paracelsus war ein sehr bewegtes; an keinem Orte fast kam er auch nur für etwas längere Zeit zur Ruhe, und er selbst erachtete es für angemessen, auf den ihm gemachten Vorwurf des Landfahrens zu antworten [191]. In aller dieser Unruhe war er der Verfasser zahlreicher Schriften. Dass er diese seinen Schülern meist trunken dictiret habe, wie Einer derselben angab, ist wohl eine Uebertreibung [192], lassen gleich ziemlich viele Stellen seiner Werke eine Entstehung unter solchen Umständen als eine wohl mögliche erscheinen. Dass in seinen Schriften zahlreiche Widersprüche sich finden, ist gewiss. Aber auch, dass diese Schriften nicht etwa bloss nachlässig verfasst waren, sondern die Nachlässigkeit sich auch darauf erstreckt, wie sie zur Veröffentlichung gekommen sind. Fast alle, und alle für uns wichtigere, sind erst nach seinem Tode publiciret worden; und dass die Manuscripte ungeordnet, durch mehrerlei Hände gegangen und vielfach entstellt gewesen seien, wurde schon bei der ersten vollständigeren Herausgabe derselben beklagt. Und was von ihm, mindestens dem Sinne des Inhalts wenn auch nicht stets der Form desselben nach, stammt, ist nach seinem Tode noch von Schülern und Anhängern durch Schriften, die dann auch unter Paracelsus' Namen verbreitet wurden, vermehret worden [193]. Eine vollständigere Aufzählung auch nur der mit grösserem Recht als

---

tartaro (daselbst, S. 477 f.), die Vorrede zu dem als Fragmenta de modo pharmacandi Betitelten (daselbst, S. 779), u. a.

[190]) Eine Anzahl derselben findet man in Lessing's oben angeführter Schrift, S. 247 ff. zusammengestellt.

[191]) In der: „Verantwortung über etliche Unglimpfungen seiner Missgönner" ist die vierte Defension: „Von wegen meines Landtfahrens" (Opera, I. Theil, S. 257 ff.). Auch sonst noch kommt Paracelsus auf diesen Punkt zurück; darauf, dass er angeblich „bettlersweiss von einem Land zu dem andern vagier", im Prolog zu dem Tractat de tinctura physicorum (daselbst, S. 921) z. B.

[192]) Ist doch in der S. 131, Anmerk. 189 angeführten Huser'schen Ausgabe der Werke des Paracelsus für viele Schriften ausdrücklich bemerkt, dass sie hier nach dem eigenhändigen Manuscript des Verfassers gedruckt seien. Bezüglich der oben erwähnten Angabe vgl. J. F. Gmelin's Geschichte der Chemie, Bd. I, S. 201.

[193]) Darüber, welche von den unter Paracelsus' Namen verbreiteten Schriften als ächt zu betrachten seien, vgl. namentlich bei Lessing a. o. a. O., S. 20 ff. Vieles auch in dieser Beziehung ist jedoch noch unentschieden, und davon, welche unter jenen Schriften als ächt, welche als untergeschoben beurtheilt werden, hängt natürlich auch das Urtheil ab, welches über Paracelsus im Ganzen auszusprechen ist.

von ihm herrührend zu betrachtenden Bücher ist hier nicht zu geben; unter ihnen kommen für die Chemie besonders in Betracht die als Opus paramirum, als Paragranum [194]), als X libri archidoxis betitelten Schriften, dann der Tractat de tinctura physicorum und die auch öfters für sich gedruckten, auch in dem IV. Buche der als Philosophia betitelten Schrift zusammengestellten Tractate von natürlichen Dingen: von dem Wasser, den Salzen, Metallen, Mineralien u. s. w.

Paracelsus' Ansichten über das Gesundsein und die Krankheiten des menschlichen Körpers gründeten sich auf gewisse Vorstellungen über die Zuammensetzung des letzteren. Die Grundlage dieser Ansichten war also eine chemische; der Chemie war er ausserdem zugewendet um der Heilmittel willen, welche sie bereiten kann. In diesem Sinne erklärte er die Chemie für eine der vier Grundsäulen der Medicin [195]), und wie die Chemie damals wesentlich noch als

---

[194]) In zwei verschiedenen Redactionen vorliegend.

[195]) Namentlich in dem Buch Paragranum, „in welchem die vier *Columnae*, als nemlich *Philosophia*, *Astronomia*, *Alchimia*, und *Virtus*, darauff er“ (Paracelsus) „seine Medicin fundirt, beschrieben werden“ (Opera, I. Theil, S. 197 ff.); was er in dieser Schrift darlegen will, hat er (daselbst, S. 199) selbst so angegeben: „Dass ihr mich nuhn forthin recht verstanden, wie ich den Grund der Artzney führe, und warauff ich bleibe, und bleiben werde: nemlich in der Philosophey, nemlich in der Astronomey, nemlich in der Alchimey, nemlich in den Tugenden. Also dass die erste Seul eine gantze Philosophey sey der Erden, und des Wassers: Und die andere Seul sey die Astronomey und Astrologey, mit volkomlicher erkandtnuss beider Element des Luffts und des Fewrs: Und dass die dritte Seul sey die Alchimey, ohn gebresten mit aller bereitung, eygenschafft, und kunstreich uber die vier gemeldten Elementen: Und dass die vierte Seul sey die Tugendt, und bleibe beim Artzet bis in den Todt, die da beschliess und erhalte die anderen drey Seulen“. — Nach der anderen Redaction, in welcher das Buch Paragranum vorliegt, spricht sich Paracelsus aus (Opera, I. Theil, p. 233): „Will ich nuhn den grund in der Artzney führen, so muss ich die ding für mich nemmen, die den grund geben: Auff das, wird ich bezwungen allen grund, auss der Philosophey, Astronomey, und Alchimey zu setzen, auch nemmen und darauff fussen“. — — „Nuhn aber im grund betrachten, welcher ist der, der da mag ein Artzt seyn ohne die drey? der da nit sey ein *Philosophus*, ein *Astronomus*, ein Alchimist; Keiner, sondern er muss in den dreyen dingen erfahren seyn: dann in ihnen steht die warheit der Artzney“. — — „Dass ihr mich verstanden, wie ich den grund der Artzney für, und warauff ich bleib, Nemlich, in der Philosophey, demnach in der Astronomey, und am letzten in der Alchimey (und zum vierdten in den Tugenden)“. — Da, wo Paracelsus sonst noch vier Grundsäulen der Heilkunde aufzählt, sieht er auch von der Tugend ab und setzt an deren Stelle, was er Physik nennt; so in der „Auslegung primae sectionis Aphorismorum Hippocratis“, wo er sagt

Alchemie betrieben worden war, spricht er auch wohl manchmal gläubig von der Metallveredlungskunst und in einer Weise, die als Selbstruhm in dieser Richtung und als seine Leistungen in dieser Kunst hervorhebend gedeutet werden konnte [196]). Es gehört zu den vielen Widersprüchen, die sich bei ihm finden, wie er sich über Das, was die Alchemie leisten könne und solle, ausspricht: dass er bald die Alchemie als das Wissen ahnen lässt, auf dessen Besitz das Verständniss einer Menge von Vorgängen beruhe, die wir jetzt als chemische bezeichnen [197]), bald als ihre Aufgabe nicht die künstliche Anfertigung

---

(daselbst, S. 695): „die Kunst der Artzney steht in der *Philosophia*, *Astronomia*, *Alchimia* und *Physica*", und (daselbst, S. 696) von der Theorica medica, dass sie „in vier Seulen steht, *Philosophia*, *Astronomia*, *Alchimia* und *Physica*".

[196]) So namentlich im Tractat de tinctura physicorum (Opera, I. Theil, S. 921 ff.), wo er z. B. (S. 924) von dieser Substanz sagt, dass „aus diesem Spagyrischen *Mysterio* zweyerley nutz" ausfalle: „der eine, wie sie auf die Renovation *Corporis*" (des menschlichen) „möge gewendet werden; der ander, wie sie auf die *Transmutationem Metallorum* soll gebraucht werden. Derweil nun ich *Theophrastus* diese beyde vielfeltig erfahren hab, so will ich sie nach den zeichen der Werck beschreiben, und wie ich sie in der Prob am besten erfunden hab, fürhalten". Und kaum auf etwas Anderes, als auf das realisirte Geheimniss der Alchemisten, ist zu deuten, wie er in dem Prologe zu diesem Tractat (daselbst, S. 922) prahlt: „Meines Schatz liegt noch zu Weyden in Fryaul ein Kleinath im Hospital, welches weder du Römischer Löw" (Papst Leo X.?, nach Einigen Papst Hadrian VI., vorher Leo Florentinus genannt) „noch teutscher Carl" (Kaiser Carl V.) „mit allen ewerem Gewalt nit bezahlen möcht". — Uebrigens hat man keineswegs da, wo der Lapis philosophorum von Paracelsus wie aus eigener Kenntniss besprochen wird, immer an das gewöhnlich so bezeichnete Metallveredlungsmittel zu denken. Was z. B. die als Archidoxa betitelte Schrift „Vom *Arcano lapidis philosophorum*" (daselbst, S. 805 f.) enthält, ist ausdrücklich nur als auf ein medicinisches, nicht als auf ein eigentlich alchemistisches Präparat gehend gesagt.

[197]) Im Buch Paragranum, da wo er von der Alchimia handelt (Opera, I. Theil, S. 219): „die Natur gibt nichts an tag, das auff sein stadt vollendet sey, sondern der Mensch muss es vollenden: diese Vollendung heisset *Alchimia*. Dann ein Alchimist ist der Beck in dem, so er Brodt backt: der Rebmann in dem, so er den Wein macht", wo er freilich, das Hervorgehen jedes künstlich Gemachten aus seinem Rohmaterial als auf Alchemie beruhend betrachtend, auch noch zusetzt: „der Weber in dem, dass er Tuch macht". Oder in demselben Buche (S. 200): „Was macht die Birnen zeitig, was bringt die Trauben? nichts als die natürliche Alchimey". Die Kunst, Präparate darzustellen und diese zu reinigen, ist ihm die Alchemie im Labyrinthus medicorum (im 5. Capitel; daselbst, S. 272): „Also lehrne was *Alchymia* sey, zu erkennen: dass sie allein das ist, das da bereit, durch das Fewr das unrein, und zum reinen macht".

edler Metalle sondern speciell die Bereitung von Heilmitteln betrachtet[198]), bald sie als Metallveredlungskunst anerkennt[199]), bald sie als solche verspottet[200]). Aber jedenfalls gewann er nicht als Alchemist neben vielem Hass so viel Ruhm, sondern als Arzt und durch seine Bestrebungen, in der Heilkunde ältere Ansichten zu beseitigen und neue zur Geltung zu bringen; und wenn eine, wohl ältere, Inschrift auf seinem Grabdenkmal in der Vorhalle der Kirche an dem Leichenhofe St.-Sebastian zu Salzburg ihn mit Recht namentlich als Arzt feiert, so rühmt eine andere da befindliche, wohl erst später zugefügte, ihn mit Unrecht als einen, qui tantam orbis famam ex auro chymico adeptus est[201]). War indessen auch die Chemie dem Paracelsus

---

[198]) So enthalten die Fragmenta medica (Opera, I. Theil, S. 149) da, wo von dem Nutzen der Alchemie für den Arzt gesprochen wird, die Aussage: „Viel haben sich der Alchimey geeussert, sagen es mach Silber und Gold: so ist doch solches hie nicht das fürnemmen, sondern allein die bereitung zu tractiren, was tugent und krefft in der Artzney sey“. Aehnlich hat der III. Tractat des Buches Paragranum (daselbst, S. 220) die Aeusserung: „Nicht als die sagen, *Alchimia* mache Gold, mache Silber: Hie ist das fürnemmen, mach *Arcana*, und richte dieselbigen gegen den Kranckheiten“.

[199]) So in der, doch wohl auch dem Paracelsus angehörigen Schrift, welche Coelum philosophorum seu liber vexationum betitelt ist (Opera, I. Theil, S. 926 ff.); das Capitel: „Was *Alchimia* für ein Thun sey“ (daselbst, S. 932) enthält die Definition: „*Alchimia* ist nur ein fürnemmen, sinnen, und ein listig Gedicht, damit man die Geschlecht der Metallen verwandelt, auss einem Stand und Natur in die ander zu bringen“; auch das vorhergehende Capitel: „Was Matery und Werckzeug man bedarff zu der Alchimey“ enthält die Anerkennung, dass „Gott hat auch etlichen Menschen sonderliche Verständniss und listige Erkändtnuss der Ertz und Metallen gegeben: also das sie wissen ein viel nähern weg und griff, wie man *Solem* und *Lunam* mag machen, ohne alles Bergwerck bawen und gar ohne Ertz probiern und schmeltzen“. Nicht aber etwa nur in dieser Schrift wird die Möglichkeit der Metallverwandlung und Metallveredlung anerkannt, sondern eine ganze Anzahl von Metallverwandlungen, und wie sie zu bewerkstelligen seien, findet Besprechung im VII. Buche der Schrift de natura rerum (de transmutationibus rerum naturalium ist es überschrieben; namentlich in der oben angegebenen Ausgabe I. Theil, S. 901 f.) und im Tractate de tinctura physicorum (daselbst, S. 924); der Umwandlung des Eisens in Kupfer durch Einlegen des ersteren in (Kupfer-) Vitriol-haltiges Wasser wird hier wiederholt erwähnt.

[200]) In der ihm zugeschriebenen Philosophia spagyrica: dass Diejenigen, welche Gold und Silber durch chemische Kunstgriffe machen wollen, nur leeres Stroh dreschen; vgl. J. F. Gmelin's Geschichte d. Chemie, Bd. I, S. 220, Lessing's oben angeführte Schrift, S. 72.

[201]) Aehnliche Nachrichten findet man über ihn auch sonst noch im vorigen Jahrhundert. Jöcher's Compendiöses Gelehrten-Lexicon [Leipzig 1733]

nur Hülfs- und nicht Hauptwissenschaft: doch hat er für Das, was sie soll: die Zusammensetzung der Körper kennen zu lehren, bei Vielen und für längere Zeit bestimmte Vorstellungen zur Anerkennung gebracht. Ob diese Vorstellungen selbstständig von ihm erfasst oder ob sie schon vorher, wenn auch in weniger bestimmter Aussprache vorgebracht worden waren, bleibt allerdings ungewiss [202]); aber in solcher Weise wurden sie durch ihn dargelegt, dass die sie enthaltende Lehre dann gewöhnlich als die des Paracelsus bezeichnet wurde.

Drei, als Schwefel, Quecksilber und Salz bezeichnete Grundbestandtheile sind es auch bei ihm, aus welchen alle Körper zusammengesetzt sein sollen. Aber ganz bestimmt wird bei Paracelsus Das, was Schwefel genannt ist, als das Princip der Brennbarkeit, Das, was Quecksilber genannt ist, als das Princip der Verflüchtigbarkeit, Das, was Salz genannt ist, als das Princip der Feuerbeständigkeit hingestellt. Sehr bestimmt spricht sich hierüber des Paracelsus Opus paramirum [203]) aus: „Drey sind der Substantz, so einem jeglichen sein *Corpus* geben: Das ist, Ein jeglich *Corpus* steht in dreyen Dingen. Die Nammen dieser dreyen dingen sind also, *Sulphur*, *Mercurius*, *Sal*. Die drey werden zusammengesetzt, als dann heists ein *Corpus*. — — Also so du ein *Corpus* in die hand nimbst, so hast du unsichtbar drey Substantzen, under einer gestalt: Von diesen dreyen ist noht zu reden. — — Nun die ding zu erfahren, so nempt ein anfang vom Holtz: Dasselbig ist ein Leib, Nun lass brennen, so ist, das da brennt, der *Sulphur*, das da raucht, der *Mercurius*, das zu Eschen [Asche] wirt, *Sal*. — — Das so da brennt, ist der *Sulphur*; nichts brennt, allein der *Sulphur*: Das da raucht, ist der *Mercurius*; Nichts sublimirt sich, allein es sey dann *Mercurius*: Das da in Eschen wirt, ist *Sal*; Nichts wirt zu Eschen, allein es sey dann *Sal*". Oder die spätere Stelle derselben Schrift [204]): „Also sie" (die drei Grundbestandtheile) „nuhn zusammen kommen und ein *Corpus* sind und doch drey: Darumb der *Sulphur* verbrendt, denn er ist nuhr ein

---

sagt z. B. (II. Theil, S. 494) von ihm, dass er im 28. Jahre den Stein der Weisen bekommen und dann nach Belieben Gold gemacht, übrigens auch ein Bündniss mit dem Teufel eingegangen haben solle.

[202]) Vgl. am Ende der Anmerk. 172, S. 119 f.

[203]) Im 2. Capitel des I. Buches (Opera, I. Theil, S. 26 f.).

[204]) Im 1. Capitel des II. Buches (daselbst, S. 39).

Sulphur: Das Saltz geht in ein *Alcali*, dann es ist fix: Der *Mercurius* in ein rauch, dann er verbrendt nicht, aber er weicht vom Fewr". Aus allem Körperlichen lassen sich diese drei Grundbestandtheile abscheiden, oder wie es die Schrift de natura rerum [205]) ausdrückt bei Besprechung „der dreyen *Principiorum*, dass sie von einem jeglichen irrdischen und elementalischen ding können und mögen gescheyden werden. Diese drey *Principia* seind *Mercurius*, *Sulphur* und *Sal*; aus den dreyen ist die Welt geschaffen und zusammen gesetzt worden". Aus ihnen bestehen die eigentlichen Metalle; in dem Buche de renovatione et restauratione [206]) meint Paracelsus z. B.: „So mag auch das wol für ein Restauratz und Renovatz geachtet werden, als so die Metallen entspringen aus dem Saltz und *Sulphure* und *Mercurio*", oder in der Schrift de natura rerum [207]): „dass ihr erstlich wissen sollen, dass alle sieben Metallen aus dreyen Materien geboren werden, nemblich aus *Mercurio*, *Sulphure* und *Sale*". Aus ihnen bestehen auch die Halbmetalle und die Mineralien überhaupt, welche nach der letztgenannten Schrift [208]) dieselben Bestandtheile, wie die eigentlichen Metalle, nur von weniger reifer und guter Qualität in sich enthalten: „Von der Generation der Mineren und halben Metallen ist anders nicht zu verstehn, dann wie anfanglich von Metallen angezeigt ist worden, dass sie gleicher gestalt auch aus dreyen *Principiis*, nemblich aus *Mercurio*, *Sulphure* und *Sale* geboren werden. Wiewol aber nicht als die Metall, sondern von einem imperfecten und geringen *Mercurio*, von einem imperfecten und geringeren *Sulphure*, und von einem imperfecten und geringen *Sale*". Wie Paracelsus pflanzliche Stoffe als aus diesen drei Grundbestandtheilen zusammengesetzt betrachtete, lässt schon die erste oben S. 136 mit-

---

[205]) Im VIII. Buche derselben: De separationibus rerum naturalium (daselbst, S. 903).

[206]) Opera, I. Theil, S. 824.

[207]) Im I. Buche derselben: De generatione rerum naturalium (daselbst, S. 884).

[208]) Daselbst. In gleichem Sinne äussert sich Paracelsus noch öfter, bezüglich der Zusammensetzung aller Metalle und Mineralien aus den drei Grundbestandtheilen namentlich noch im Tractat de mineralibus (Opera, II. Theil, S. 128 f.). Ausdrücklich eifert er gegen die ältere Lehre, nach welcher nur Mercurius und Sulphur die Bestandtheile der Metalle sein sollten, in Paragrani alterius Tract. I. (daselbst, I. Theil, S. 236) und im Thesaurus thesaurorum alchimistarum (daselbst, S. 934).

getheilte Stelle ersehen [209]); aber auch alles Animalische, und namentlich der menschliche Körper besteht wie überhaupt alles Körperliche aus ihnen. So lehrt das Opus paramirum [210]), im Anschluss an die oben S. 136 zuerst mitgetheilte Darlegung: „Nun ist die *Theorica* aus denen zu nemmen, was der *Sulphur*, was der *Mercurius*, was das Saltz sey, was im Holtz, oder was in andern, und also dasselbige zu vergleichen dem *Microcosmo*: Jetzt hastu den Menschen, dass sein Leib nichts ist als allein *Sulphur*, ein *Mercurius*, ein *Sal*: In den dreyen (dingen) steht sein gesundtheit, sein krankheit, und alles was ihm anligt. Und wie da allein Drey seind, Also sind die drey ursach aller Kranckheiten", und erinnert dann nochmals [211]), dass „der Mensch in drey stück gesetzt ist, *Merc. Sulph. Sal*", anderer eben so deutlich sich aussprechender Stellen in des Paracelsus Schriften nicht zu gedenken [212]).

Die Betrachtung, wie sich die Körper bei Einwirkung des Feuers verhalten, liegt der Annahme der drei vorbesprochenen Grundbestandtheile zunächst zu Grunde; aber wiederum wird, auch in undeutlicher Weise, der Gehalt an denselben noch als andere Eigenschaften, anderes Verhalten bedingend hingestellt: auf dem Gehalt an Schwefel beruhe die Fähigkeit eines Körpers zu wachsen, auf dem Gehalt an Quecksilber die Annahme des flüssigen Zustandes (was gewöhnlich als Mercurius bezeichnet ist, heisst desshalb auch manchmal geradezu Liquor), auf dem Gehalt an Salz die Annahme des starren Zustandes [213]). — Und auch Paracelsus tritt mit der Lehre, dass diese

---

[209]) So auch in dem VI. Buche (de resuscitatione rerum naturalium) der Schrift de natura rerum (daselbst, I. Theil, S. 898), wo besprochen werden „die drey *Principia*, davon dann alles Holtz wächst und geboren wird, und ist" (wie bei der Einwirkung von Hitze sich zeige) „*Phlegma*, Feisste" (Harziges und Oeliges) „und Aschen. Die *Phlegma* ist der *Mercurius*, die Feisste der *Sulphur*, die Aschen das *Sal*. Denn alles was im Fewr reucht und verreucht, ist *Mercurius*: was brennet und verbrennet, ist *Sulphur*, und alles was Aschen ist, das ist auch ein *Sal*".

[210]) Im 2. Capitel des I. Buches (Opera, I. Theil, S. 27).

[211]) Im IV. Buche (daselbst, S. 68).

[212]) Vgl. auch die folgende Anmerkung.

[213]) So z. B. sagt Paracelsus in dem 1. Capitel des II. Buches des Opus paramirum (Opera, I. Theil, S. 38 f.): „Auss dem *Sulphure* wechst der Corpus. ——— Aber die Congelation des *Corpus* ist aus dem Saltz, das ist, ohn das Saltz wer nichts greifflichs da: dann auss dem Saltz kompt dem Diamant sein herty, dem Eysen sein herty, dem Bley sein weichy, dem Alabaster sein weichy, und dergleichen. Alle Congelation, Coagulation ist auss

drei Principia chymica die Grundbestandtheile alles Körperlichen seien, keineswegs der des Aristoteles von den vier Elementen entgegen; letztere findet im Gegentheil, so wie er sie verstand, bei ihm noch Anerkennung. Aber so gewiss die vier Elemente und die vier Fundamentalqualitäten des Aristoteles bei Paracelsus noch beachtet werden [214]), so ist doch nicht klarer zu erfassen oder einfacher darzulegen, wie nach ihm es zu verstehen sei, „so wir von den vier Elementen reden, die da *finaliter* in allen dingen seind“ [215]), und namentlich, in welchen Beziehungen die vier Aristotelischen Elemente zu den drei chemischen Grundbestandtheilen stehen sollen [216]). Ich gehe auf Das, was seine Werke an Aussprüchen hierüber haben, nicht näher ein [217]); auch nicht darauf, wie er den abstracteren Begriffen der unter den Namen Sulphur, Mercurius und Sal angenommenen Grundbestandtheile gegenüber jedem der letzteren eine gewisse

---

dem Saltz. — — Also ist nun der Dritt der *Mercurius*, dasselbige ist der *Liquor*“. So lehrt er in seiner grossen Wundarzney (I. Buch, II. Tractat, 3. Capitel; in der 1618 herausgekommenen Huser'schen, die S. 131, Anmerk. 189 angeführte Ausgabe von Werken des Paracelsus vervollständigenden Sammlung chirurgischer Schriften Desselben S. 81 f.): „Der Mensch ist gesetzet aus dreyen Hauptstucken, aus dem *Sulphure*, *Liquore* und *Sale*; die drey sind der Leib des Menschen in dem ein jegliches Glid stehet. Der *Sulphur* gibt greiflich; der *Liquor* gibt den safft, und das *Sal* coaguliert zusammen das *Physicum corpus*. — — Das Feucht ist der *Liquor*, das da brennt ist der *Sulphur*, das überbleibt von den zweyen ist das *Sal*. — — Das *Sal* ist, das das *Corpus* coaguliert und macht auss dem *Corpus* eine greiffende Mass, hertet die Metallen, hertet die Stein, hertet auch den Mensch“ u. s. w.

[214]) Vgl. die Anmerk. 195 zu S. 133, das 2. Capitel (de prima materia coeli et stellarum) des Buches Meteororum (Opera, II. Theil, S. 72) u. a. Bezüglich der Anerkennung der vier Aristotelischen Elemente in den Metallen vgl. namentlich in Archidoxis Lib. III. das Capitel „von der Scheidung der Elementen in den Metallen“ (Opera, I. Theil, S. 792 f.).

[215]) Lib. III. Archidoxis, im Capitel de separationibus elementorum (daselbst, S. 790).

[216]) So das in dem zu dem Opus paramirum gehörigen II. Buch de origine morborum ex tribus primis substantiis, Cap. 6 (daselbst, S. 47) über die Beziehungen der vier Elemente zu einem der drei chemischen Grundbestandtheile Gesagte; so das in dem Tractat von der Wassersucht im Capitel: Materia (daselbst, S. 550) darüber Ausgesprochene, dass „ein jeglich [Aristotelisches] Element steht in dreyen dingen, in *Mercurio*, *Sulphure* und *Sale*. Also sind 4 *Mercurii*, 4 *Sulphura*, 4 *Salia*“ u. s. w.

[217]) Darüber, wie bei Paracelsus auf Aristotelische Lehren Bezug genommen ist, vgl. auch Lorscheid's Zusammenstellung aus den Schriften des Ersteren a. Anmerk. 1 a. O., S. 48 ff.

Mannigfaltigkeit zugestand [218]): wie er diese Grundbestandtheile in den verschiedenen Metallen und Mineralien z. B. als perfectere oder imperfectere, als bessere oder geringere [219]), wie er sie in den verschiedenen Organen des menschlichen Körpers als, der Form nach in welcher sie darin vorhanden seien, verschieden [220]) enthalten annahm.

Mehr, als etwa durch seine Vorstellung von der Aufgabe der Chemie als der Kunst, Arzneien zu bereiten; mehr, als durch die Einführung neuer Heilmittel und namentlich chemischer Präparate in den Arzneischatz oder die Empfehlung und Anwendung solcher, schon vor ihm versuchter Mittel [221]), brachte Paracelsus die Heilkunde und die Chemie dadurch in innige Beziehung, dass er das Kranksein des menschlichen Organismus als auf Scheidung oder Disharmonie der drei denselben zusammensetzenden Grundbestandtheile beruhend [222]), die Heilung mithin als Wiederherstellung der richtigen Mischung betrachtete. Er leitete hiermit das Zeitalter der medicinischen Chemie ein: die Richtung, in welcher die Chemie bis zur zweiten Hälfte des siebenzehnten Jahrhunderts hauptsächlich ihre Ausbildung und Repräsentation fand, nämlich die Pflege derselben behufs der, in verschiedener Weise versuchten, Lösung der Aufgabe,

---

[218]) Darüber, wie vielfältig Das sei, was unter Einem Namen eines Grundbestandtheils zusammengefasst wird, äussert sich Paracelsus im 6. Capitel des I. Buches des Opus paramirum (Opera, I. Theil, S. 38: „der *Sulphurum* sind viel: *Resina*, *Gummi*, *Axungia*, *Pinguedo*, *Butyrum*, *Oleum*, *Vinum ardens etc.* Ettliche sind *Sulphura* des Holtz, ettliche der Thieren, ettliche der Metallen — —, ettliche der Steinen“ u. s. w.).

[219]) Vgl. oben S. 137; darüber, wie andersartig jeder der drei Grundbestandtheile in den verschiedenen Metallen und Mineralien sei, namentlich auch in dem Tractat de mineralibus (Opera, II. Theil, S. 132) und in dem ebenso überschriebenen Abschnitt der als Philosophia betitelten Schrift (daselbst, S. 54 ff.).

[220]) Ich verweise nur auf das Opus paramirum, namentlich das im 6. Cap. des I. Buches und im 1. Cap. des II. Buches desselben (Opera, I. Theil, S. 33 f. u. 38 f.) Gesagte.

[221]) Vgl. J. F. Gmelin's Geschichte der Chemie, I. Theil, S. 208 ff.; Lessing's oben angeführte Schrift, S. 150 ff.

[222]) Ich hebe nur Eine Stelle aus dem Opus paramirum (Cap. 2 des I. Buches; Opera, I. Theil, S. 28) hervor: „So die drey“ (Principia chymica) „einig sind und nicht zertrennt, so steht die gesundheit wol. Wo aber sie sich zertrennen, das ist zertheilen und sondern, das ein fault, das ander brennt, das dritt zeucht ein andern weg: das sind die Anfäng der Kranckheiten“. Bezüglich Einzelnheiten, wie sich Paracelsus Krankheiten auf abnormer Mischung beruhend dachte, vgl. bei Lessing a. o. a. O., S. 114 ff.

wie Krankheit als auf abnormer Zusammensetzung, Heilung als auf Wiederherstellung der normalen Zusammensetzung des Organismus im Ganzen oder in seinen einzelnen Theilen zu erkennen und zu bewirken sei. Aber eine eingehendere Erörterung der auf Physiologie, Pathologie und Therapie bezüglichen Lehren des Paracelsus liegt ausserhalb der Aufgabe und der Grenzen dieses Buches.

Mehr auch dadurch, wie er die Lehre von der Zusammensetzung aller Körper aus drei Grundbestandtheilen auffasste und bei Vielen zur Anerkennung brachte, hat Paracelsus sich eine hervorragende Stelle in der Geschichte der Chemie erworben, als etwa durch die Wichtigkeit der auf einzelne chemische Gegenstände bezüglichen Bemerkungen, welche in seinen Schriften mitgetheilt sind. Von solchen finden sich hier immerhin genug, um ersehen zu lassen, dass er in der Chemie für seine Zeit wohlbewandert war und dass er Manches wahrgenommen und angegeben hat, dessen früher keine oder nur undeutlichere Erwähnung geschieht. Auch bei ihm werden z. B., ähnlich wie bei Basilius Valentinus (vgl. S. 123), die den länger bekannten Metallen nahe stehenden schmelzbaren Körper als Bastarde der Metalle benannt: „der Zincken, welchs ein Metall ist und doch keines; auch der Wissmat und ihres gleichen, die da fliessendt und etlichs theils geschmeidig seind; und doch wiewol sie etwas anhangend den Metallen mit dem Fluss, so seind sie doch nur Bastart der Metallen, das ist, etwas ihnen gleich, und doch nicht“ [223]), und auch schon als „halbe Metalle“ werden sie bezeichnet [224]); aber von solchen Halbmetallen kennt Paracelsus das Zink besser, als irgend Einer vor ihm, und er erwähnt mit Bestimmtheit des in metallische Form gebrachten Arseniks. Als die Zahl der eigentlichen Metalle nennt er manchmal sieben, manchmal sechs, dann ausdrücklich dem Quecksilber als etwas Eigenthümlichem eine Sonderstellung zutheilend; aber dass eine so begrenzte Zahl von Metallen zu statuiren sei, bestritt er und meinte, dass die Probirkunst noch eine grosse Zahl von Metallen ergeben möge [225]). Er unterschied in bestimmterer Weise den Alaun von den Vitriolen: „Der Alaun hängt in nichts den Metallen an,

---

[223]) Im Tractat von Mineralien, in Philosophiae Lib. IV. (Opera, II. Theil, S. 56).

[224]) Vgl. S. 137.

[225]) De mineralibus Tract. I. (Opera, II. Theil, S. 134).

sondern ist frey ein Saltz, das allein in der sewri [Säure] steht und nimpt sein Corpus nach der vermischung der Erden; aber der Vitriol nicht, sondern allein von der vermischung der Metallischen Corporen“ [226]). Aber ich stehe davon ab, weiter noch Angaben aufzuzählen, welche sich auf das chemische Verhalten einzelner Körper und auf die Darstellung einzelner Präparate beziehen, und auch davon, zu besprechen, wie in späterer Zeit bei weiter vorgeschrittener Erkenntniss einzelne Angaben des Paracelsus eine bestimmtere und andere Deutung erhalten haben, als für sie gerechtfertigt ist.

Die Lehre, dass alle Körper aus drei, als Schwefel, Quecksilber und Salz bezeichneten Grundbestandtheilen zusammengesetzt seien, wurde von verhältnissmässig Wenigen und nicht den Besten unter des Paracelsus Zeitgenossen angenommen. Nicht Ein Wort der Erwähnung derselben findet sich z. B. bei dem gelehrten und mit der Mineralogie, der Lehre vom Bergbau und der Metallurgie, durch die letztere auch mit der Chemie der Metalle so gründlich bekannten G. Agricola [227]). Um ein gutes Stück ist er allerdings in Dem noch zurück, was als die theoretische Chemie seiner Zeit bezeichnet werden mag. Die Aristotelischen vier Fundamentalqualitäten [228]) und vier Elemente [229]) erkennt er noch an, wenn auch bezüglich der Ver-

---

[226]) Im Tractat von Salzen, in Philosophiae Lib. IV. (daselbst, S. 53).

[227]) Georg Agricola war 1490 zu Glauchau in Sachsen geboren. Nachdem er 1518 bis 1522 Rector der Schule zu Zwickau gewesen, studirte er zu Leipzig Medicin, setzte dieses Studium in Italien fort, und lebte nach seiner Rückkehr seit 1527 zu Joachimsthal, seit 1531 zu Chemnitz als Arzt, an welchem letzteren Ort er 1555 starb. Von seinen Schriften kommen für die Chemie namentlich in Betracht de re metallica Libri XII (zuerst 1546 veröffentlicht; die mir vorliegende Ausgabe ist die Baseler von 1556), dann die Bücher de ortu et causis subterraneorum, de natura eorum quae effluunt ex terra, de natura fossilium, de veteribus et novis metallis, und Bermannus sive de re metallica dialogus (ich citire für diese Bücher nach der sie zusammen enthaltenden Baseler Ausgabe von 1558). Der Uebersetzung in's Deutsche sind seine, auf Mineralogie bezüglichen Schriften noch in diesem Jahrhundert gewürdigt worden.

[228]) Z. B. De natura fossilium, Lib. I (p. 170) in der: Jam rerum fossilium calor et frigus, humor et siccitas ita se habent beginnenden Darlegung.

[229]) Z. B. daselbst (p. 172): Cum autem omnia fossilia constent ex terra et aqua, quae aqua liquescunt aut molliuntur, magis participes sunt terrae, quae igni, aquae.

änderlichkeit jedes der letzteren [230]) das von den Alten Geglaubte bestreitend, dass aus Wasser so etwas Erdiges wie die Steine, namentlich Bergkrystall und Aehnliches, entstehen könne [231]). Er berichtet noch von der Zusammensetzung der Metalle aus den vier Aristotelischen Elementen, wie z. B. die Farbe der Metalle von der Qualität der in ihnen enthaltenen Erde bedingt sei [232]), oder wie die Einwirkung des Feuers auf Metalle auf einer Austreibung in ihnen enthaltener Feuchtigkeit beruhe [233]). Von den verschiedenen Ansichten über die Zusammensetzung der Metalle wesentlich diejenigen berücksichtigend [234]), welche Albertus Magnus beachtet hatte, spricht er sich entschieden gegen die Lehre der Alchemisten aus, dass zwei als Mercurius und Sulphur bezeichnete Grundbestandtheile in den Metallen enthalten seien [235]). Bemerkenswerth vorsichtig äussert er sich

---

230) Er spricht von dieser namentlich De ortu et causis subterraneorum Lib. I (p. 6).

231) In derselben Schrift Lib. IV (p. 49).

232) In derselben Schrift Lib. V (p. 77): Color quidem varie insidet metallis: nam suus cuique est. Ex eis autem aurum iccirco fulvi est coloris, quod vel calor terram in flavedinem quandam synceram verterit, anteaquam cum aqua misceretur: vel succum ipsum mox futurum aurum. Aes vero suum quendam colorem habet, atque eum subrubeum, ob id quod terram nonnihil impuram adusserit calor. Ferrum autem subnigrum est, propter terram valde impuram et adustam. Sed argentum candidum est, quod terra ejus fuerit alba: similiter argentum vivum: deinde minus candidum plumbum album [das Zinn], quod scilicet in eo insit terra aliquanto obscurior. Quae obscuritas facit ut eo etiam minus albicet plumbum cinereum. Nigrum autem plumbum est fusci coloris, quod terra alba nigri admistione fusca est effecta.

233) Daselbst (p. 79): Causam indagare convenit, ob quam reliqua metalla omnia, auro excepto, comburantur: atque unum altero citius. Aurum quidem terram habet minimam atque purissimam, et optime commistam cum aqua: unde fit ut illius terra arceat et contineat humorem, ne eum expiret: contra humor tueatur et defendat terram, ne accendatur. Ideo non comburitur: et quaecunque ad alia metalla adjectà comburunt ea, purgant aurum. Reliquis autem metallis, quia terra est multa et minus pura, minusque bona temperatio, iccirco ipsa ignis violentia intereunt. Nam cum terra flammis accensa fuerit, humorem exhalant. Humor enim non potest ab igni defendere terram, ut non incendatur: nec incensam restinguere, ut non cremetur: neque contra terra continere humorem, ut eum non expirent. Sed metallum aliud alio magis et citius comburitur, quod plus terrae et minus bene mistam habeat; was dann für die verbrennbaren Metalle specieller erörtert wird.

234) Daselbst (p. 67 ss.). Auf das von Albert Dargelegte wird hier ausdrücklich und ausführlich Bezug genommen.

235) Daselbst (p. 61 ss.); wobei er übrigens anerkennt, dass diese Lehre

darüber, ob die Metallverwandlungskunst sich mit etwas Ausführbarem beschäftige, oder nicht; ausdrücklich enthält er sich eines Urtheils darüber, ob die älteren alchemistischen Schriften wirklich die Metallveredlungskunst lehren, oder nicht [236]; über die Alchemisten seiner Zeit spricht er sich allerdings mit wenig Achtung aus, dabei jedoch äussernd, dass sie von der Richtung der Araber sowohl als der der Griechen abgekommen seien [237]. — In der von ihm eingehaltenen Richtung und mit den von ihm gegebenen Darlegungen hat Agricola keinen erheblichen Einfluss ausgeübt auf die Ausbildung der Ansichten über die Zusammensetzung der verschiedenen Körper; und wie wichtig auch viele von ihm gemachte Angaben für die Geschichte einzelner Zweige der angewandten Chemie [238] und für die der chemischen Kenntniss einzelner Substanzen sind: wir gehen nicht weiter auf sie hier ein, wo die Erörterung derartiger Einzelheiten nur dann statthaft ist, wenn sie zur Charakterisirung einer bestimmten Entwicklungsphase der Chemie dient oder wenn sie erläutert, wie Ansichten von allgemeinerer Tragweite aufgestellt und durchgeführt wurden.

---

die vorzugsweise angenommene gewesen sei. (P. 64:) Chymistae, cum materiae metallorum explicandae curam et cogitationem susceperunt, multum a vero aberrarunt. Nam maxima istorum pars omni asseveratione nobis affirmat metalla ex sulfure et argento vivo constare. Quam rationem aliquot seculis eos qui studiis sapientiae se dederunt, invenio secutos: et adeo longe lateque vagata est ea opinio, ut suis praestigiis metallicorum animos quoque occuparit. Sed quantum una ex omnibus ab omni ratione dissideat atque discordet, docebo experientia, optima, et ad docendum aliquid et ad discendum magistra et duce.

[236]) In dem, dem Werke de re metallica vorgesetzten (von 1550 datirten) Zueignungs-Schreiben an Kurfürst Moritz und Herzog August von Sachsen.

[237]) Im Bermannus (p. 440). Diese Schrift soll zuerst 1530, nach Einer Angabe schon 1528 veröffentlicht worden sein. Es ist jetzt auch mir, wie Höfer (Histoire de la chimie, T. II [Paris 1843], p. 53), sehr unwahrscheinlich, dass die unter dem Namen G. Agricola's 1531 veröffentlichten alchemistischen Schriften dem oben Besprochenen beizulegen seien, wie Dies mehrfach, so von J. F. Gmelin (Geschichte der Chemie, Bd. I, S. 367) und von Schmieder (Geschichte der Alchemie, S. 269 f.) geschehen ist. Schon Solche, die dem Bergbau-Kundigen Agricola der Zeit nach ganz nahe stehen, nennen ihn nur als Zweifler an der Alchemie, nicht als Anhänger derselben; so z. B. Libavius in seiner Alchemia (in der Vorerinnerung an den Leser).

[238]) Für die Geschichte der Probirkunst namentlich, von welcher letzteren er im VII. und X. Buche des Werkes de re metallica gehandelt hat.

Auch davon müssen wir hier abstehen, den Streit über des Paracelsus Lehren — zunächst die auf die Heilkunde, aber damit verknüpft auch die auf die Zusammensetzung der Körper bezüglichen — zu verfolgen, welcher namentlich nach Dessen Tode sich entspann und bis in das 17. Jahrhundert fortwährte: wie einerseits eine grosse Zahl von Aerzten sich zu jenen Lehren, theilweise unter wenig erheblicher Abänderung derselben, bekannte, Charlatans als Vertreter derselben ihr Glück zu machen suchten und auch besser gebildete Aerzte auf Grund wirklicher Ueberzeugung von der Richtigkeit derselben und von dem Nutzen, den die Medicin ihnen verdanke, sie vertheidigten, und wie andrerseits Alles, was des Paracelsus Lehre von neuen Ansichten bot, von Anhängern der alten Schule als durchaus verwerflich verdammt wurde; wie die neue Lehre und Das, was sie an Arzneianwendungen empfahl und veranlasste, an einzelnen Höfen Schutz und Aufmunterung fand, und wie wiederum diese Anwendungen von wissenschaftlichen Corporationen verurtheilt wurden und von einzelnen Behörden strenge Verbote gegen die Ausübung der Heilkunde nach dieser Lehre und Strafandrohungen ergingen. In diesem Streite fand auch die Lehre von der Zusammensetzung aller Körper aus Sulphur, Mercurius und Sal Verbreitung und Bekämpfung. Wir müssen hier über diesen Streit hinweggehen; eine Aufzählung auch nur der hervorragenderen Anhänger des Paracelsus kann hier nicht gegeben werden, haben gleich Einzelne für das Verhältniss der Chemie zur Medicin, wie es für die erstere Wissenschaft im 16. und bis in das 17. Jahrhundert hinein charakteristisch ist, eine gewisse Bedeutung. Des Paracelsus Vorstellung von Sulphur, Mercurius und Sal als den Grundbestandtheilen der Körper wird auch von Diesen zunächst nicht weiter ausgebildet, nicht anders begründet. An dem Ende des 16., an dem Anfange des 17. Jahrhunderts — zu einer Zeit, wo mehrere bedeutende Männer in weniger einseitiger Weise, als Dies von den Meisten bisher geschehen, des Paracelsus Leistungen und Einfluss beurtheilten — ist sie noch von Vielen anerkannt, aber bei dem aufgeklärtesten Chemiker dieser Zeit, bei Libavius [239]), nur als Eine Vorstellung von der

[239]) Andreas Libau, latinisirt Libavius, gebürtig aus Halle, war 1588 bis 1591 Professor der Geschichte und Poësie zu Jena, dann Gymnasiarch und Stadtphysicus zu Rothenburg an der Tauber, von 1607 bis zu seinem

Zusammensetzung der Körper und nicht etwa als die einzige in dieser Beziehung zulässige. Unter Allen aus der eben genannten Zeit, welche Beachtung in der Geschichte der Chemie beanspruchen können, ragt Libavius so hervor, dass wir zweckmässig etwas eingehender betrachten, welche Ansichten er bezüglich der Zusammensetzung der Körper hatte und bezüglich der Fragen überhaupt, welche damals als die für die Chemie wichtigsten dastanden.

Es gehört mehr der Geschichte der Medicin als der der Chemie an, zu schildern, welche Verdienste sich Libavius in richtigerer Würdigung des Verhältnisses der Chemie zur Heilkunde für seine Zeit erworben hat: durch seine Streitschriften einerseits für die Berechtigung der Chemie, der Medicin eine der wichtigsten Hülfswissenschaften und namentlich für die Darstellung wirksamer Arzneien unentbehrlich zu sein, andererseits gegen den Missbrauch der Chemie, dessen sich Viele durch Darstellung angeblicher Panaceen und grundlos oder übertrieben gerühmter Heilmittel schuldig machten. Ihm selbst ist die Chemie, unter der Bezeichnung als Alchemie, in der Ausbildung zu welcher sie damals gekommen war, wesentlich die Kenntniss, wie Präparate darzustellen seien, die heilkräftig wirken [240]), und unter Chymie versteht er den Theil dieses Wissens, welcher, gestützt auf den anderen Theil: die Kenntniss der chemischen Operationen im Allgemeinen, jene Aufgabe in den einzelnen Fällen zu lösen lehrt [241]). Die Alchemie in diesem Sinne vollständig und metho-

---

1616 erfolgten Tode Director des Gymnasiums zu Koburg. Von Dem, was er geschrieben (seine Opera omnia medico-chimica erschienen 1613 und 1615 gesammelt), sind für die Geschichte der Chemie besonders wichtig das als Alchemia betitelte Werk (zuerst 1595 veröffentlicht) und mehrere kleinere Schriften, welche zum Theil unter dem Titel Commentationum metallicarum Libri IV 1597, vollständiger unter dem Titel Commentariorum alchymiae Partes II 1606 zusammen gedruckt worden sind; ich werde dieser noch einzeln zu erwähnen haben.

[240]) Alchemia, L. I, c. 1: Alchemia est ars perficiendi magisteria, et essentias puras e mistis separato corpore extrahendi. — — Olim in metallurgia plurimum valuit. Nunc medicinae ministrat potius, et non in mineralibus elaborat tantum, sed et animalibus et vegetabilibus, ad usus humanos, et salutem defendendam, quanquam etiam ornamenta vitae conferat plurima.

[241]) Alchemia, L. I, c. 2: Alchemiae partes sunt duae: Encheria et Chymia. Encheria est prima pars Alchemiae, de operationum modis. — Daselbst L. II, tract. I, c. 1: Chymia est pars secunda Alchemiae, de speciebus chymicis conficiendis. Species chymica est, quae per operationes Alchemiae in enchirisi expositas perficitur. — Was hier unter Encheria o. Enchirisis ver-

disch darzulegen, versuchte er in dem als Alchemia betitelten Werke; und seiner eigenen Aussage, dass eine solche Darlegung bisher gemangelt habe [242]), entspricht, dass dieses Werk als das erste eigent-

standen ist, entspricht nicht genau der eigentlichen Bedeutung von ἐγχειρία o. ἐγχείρισις (Einhändigen, Ueberliefern) und dürfte sich wohl mit „Handgriff-Lehre“ wiedergeben lassen. Zu einem gewöhnlicheren ist dieser Kunstausdruck in der Chemie nicht geworden, so wenig wie der durch ein verwandtes Wort: ἐγχείρησις (Angreifen, Anfangen, Behandlungsart) gegebene. Das meines Wissens in chemischen Schriften eher selten vorkommende letztere Wort hat des Athan. Kircher (zuerst 1664 veröffentlichter) Mundus subterraneus, wo in Lib. XI, sect. II (de lapide philosophorum) cap. IV (Perfectum artis magnae magisterium a Lullo, Azotho, caeterisque examinatur; T. II, p. 283 der Amsterdamer Ausgabe von 1678) beginnt: Sed jam revertamur ad ἐγχείρησιν, qua lapidis mysterium completur. Stahl sprach 1684 von den chemischen Grundstoffen, in welche per enchireses hactenus notas alle Körper zerlegt werden können (vgl. Anmerk. 453). Fr. Hoffmann nahm in seiner (zuerst 1705 veröffentlichten) Schrift über das Karlsbader Wasser (Disquisitio physico-medica de thermis Carolinis, earum caloris causa etc.; Opera omnia physico-medica, T. V [Genevae 1740], p. 171) bei der Erörterung, wie Feuer entstehe, Bezug auf das curiosum experimentum, quo lucidissima flamma in momento producitur, dum spiritus [nitri] concentratissimus fumans debita enchiresi oleo caryophyllorum confunditur. Zur Beachtung solcher einzelner Stellen, welche den Kunstausdruck Encheiresis haben, gab natürlich Veranlassung die Frage, ob Goethe auf etwas in der chemischen Literatur Enthaltenes hin den Mephistopheles sagen lässt:

> Wer will was Lebendig's erkennen und beschreiben,
> Sucht erst den Geist herauszutreiben;
> Dann hat er die Theile in seiner Hand,
> Fehlt leider! nur das geistige Band.
> Encheiresin naturae nennt's die Chemie,
> Spottet ihrer selbst, und weiss nicht wie;

wo die Encheiresis, durch deren Beanspruchung die Chemie sich lächerlich mache, wohl das in die Hand Bekommen, das ganz eigentliche „Begreifen“ bedeuten soll. Es liegt nahe, an eine Reminiscenz aus Goethe's Aufenthalt und Beschäftigung in Strasburg zu denken; aber aus J. R. Spielmann's (Dieser war 1759 bis 1783 Professor der Chemie in Strasburg; vorher, was jetzt nicht mehr einem Chemiker zu Theil wird, Professor der Dichtkunst) chemischen Schriften ist mir Nichts in Erinnerung, auf was jenes Dictum Bezug haben könnte. Auch Düntzer (Göthe's Faust, zum ersten Male vollständig erläutert; I. Theil, 2. Ausg. [Leipzig 1854], S. 245) ist es nicht gelungen, den Ausdruck Encheiresis naturae in einem Lehrbuch der Chemie aufzufinden.

[242]) In der Widmung der Alchemia an Bürgermeister und Rath der Stadt Augsburg: Non partem ejus artis vobis consecro, sed totam, ab artificibus praestantissimis longo rerum usu inventam, nondum tamen hactenus in methodicam formam redactam, id quod me conatum esse, quantum Deus suppeditavit auxilii, confido, si non praestiti.

liche Lehrbuch der Chemie anerkannt wird. Seine Alchemia ist also nicht eine Schrift, welche die Verwandlung oder Veredlung der Metalle zum Hauptgegenstand hat, wenn gleich dieselbe in ihr berührt wird. Darüber, ob das von Früheren über solche Abänderung der Metalle Angegebene und von ihm Benutzte eigentlich begründet oder ob an der Zuverlässigkeit solcher Angaben zu zweifeln sei, äussert sich Libavius in diesem Werke zuerst[243]) ziemlich vorsichtig, indem er die Sache als eine noch unentschiedene hinstellt; aber nachher spricht er doch von der Metallverwandlung in sehr zuversichtlichem Tone, lehrt, welcherlei Art sie sei[244]), und giebt Vorschriften für eine ganze Reihe von Metallverwandlungen[245]): glaubhafte, wie die Umwandlung des Eisens in Kupfer durch Einwirkung von (Kupfer-) Vitriolwasser auf das erstere, neben einer grösseren Zahl unglaubhafter, worunter auch solche, welche die Veredlung des Silbers zu Gold und die von unedlen Metallen zu Silber und Gold betreffen. Eigentlich alchemistische Färbung zeigen in hohem Grade einige seiner kleineren Schriften[246]).

Libavius' bedeutendestes Werk, die Alchemia, giebt als Hauptsache das ihm in Beziehung auf Arzneibereitung durch chemische Operationen bekannt Gewordene und ist, obgleich viel weniger selbstständig bearbeitet, etwas den auf Metallurgie bezüglichen Schriften Agricola's Vergleichbares; das Theoretische tritt auch in dem ersteren Werke entschieden gegen das Praktische in den Hintergrund. Was in der Alchemia über „Elemente" gelehrt wird[247]), geht nicht auf Grundstoffe im eigentlicheren Sinne des Wortes sondern auf wirksame Substanzen, welche als durch chemische Operationen aus ver-

---

243) In der Praefatio ad lectorem.

244) L. II, tract. I, c. 19 (De magisteriis substantiae, ubi primum de metallorum transformatione), in welchem man zunächst belehret wird, dass Magisterium substantiae fit vel genesi, vel catalysi — —, et est duplex: transmutationis scilicet et compositionis.

245) Daselbst.

246) So z. B. der, in die Form eines Dialoges gekleidete Tractat de mercurio philosophorum, die Tractate de azoth et aqua permanente philosophorum und de lapide philosophorum.

247) Lib. II. Alchemiae, tract. I, c. 49 der früheren, c. 48 der späteren Ausgaben (De elementis substantiae), wo sofort die Erklärung, in welchem Sinne hier von Elementen gehandelt werde, gegeben wird: Elementa substantiae sunt magisteria elementis naturae analoga, dissolutione interioris misturae facta.

schiedenen Körpern, z. B. den verschiedenen Metallen ausscheidbar und als hiernach selbst unter einander verschieden betrachtet werden. Der Frage über die Grundbestandtheile der Körper im chemischen Sinne tritt Libavius da näher, wo er de magisterio principiorum handelt [248]), und hier wird des Paracelsus Lehre: dass Sulphur, Mercurius und Sal die Principien aller Körper seien, kurz dargelegt. Aber wo Libavius die Principien der Metalle specieller erörtert [249]), lässt er das als Sal benannte sofort mehr zurücktreten; und seine Angaben über die Zusammensetzung der Metalle entsprechen den älteren alchemistischen Vorstellungen und nicht der des Paracelsus [250]) noch mehr in anderen Schriften, wo er sich über diesen Gegenstand in einer ganz an Geber und die an Diesen sich anschliessenden Alchemisten erinnernden Weise äussert [251]). Und zu Dem, was bezüglich der Zusammensetzung der Körper sich in solcher Weise bei ihm mehr unvermittelt neben einander gestellt als zu Einer Lehre vereinigt findet, kommt auch noch eine Anerkennung der Lehre des Aristoteles, wie sie sich z. B. in der Bezugnahme auf die Aristotelischen Fundamentalqualitäten [252]) ausspricht.

---

[248]) Daselbst c. 50 resp. 49 (De magisterio principiorum): Praeter separationem mistorum in elementa, alia quaedam est in *principia*, ideo inventa ut potissimae mistorum vires exactius cognoscerentur, in qua nempe parte latitarent magis, quaeque et quomodo possent ad usum transferri. — — Manifestum ex definitione est alia haec principia esse ab Aristotelis, et non prima omnium intelligi, sed in quovis genere prima, quanquam illis sint analoga. Hier folgt eine kurze Darlegung der Lehre von den drei Principien Sulphur, Mercurius und Sal, mit ausdrücklicher Bezugnahme auf Paracelsus.

[249]) Daselbst, wo de principiis metallorum gehandelt wird.

[250]) Seine Unabhängigkeit von Paracelsus' Ansichten, und dass lediglich nach dem von dem Letzteren Gesagten die Chemie und Das, was sie lehren könne, nicht zu beurtheilen sei, hat Libavius wiederholt hervorgehoben; so z. B. in der Praefatio ad lectorem zur Alchemia und in der, der Ausgabe dieses Werkes von 1606 vorgesetzten und von demselben Jahre datirten Zuschrift an einige Augsburger Patricier (de dignitate alchymiae nuncupatoria).

[251]) So in dem Tractat de natura metallorum, wo er für die einzelnen Metalle die Qualitäten der in ihnen angenommenen, als Quecksilber und Schwefel bezeichneten Bestandtheile ganz ähnlich wie Geber (vgl. S. 45 ff.) angiebt.

[252]) In dem II. Buche des I. Theils seiner Commentariorum alchymiae in der Ausgabe von 1606, welches de pyrotechnia et affinibus handelt.

Libavius ist in einigen seiner Schriften [253]) mehr Compilator, als dass das von ihm Mitgetheilte auf selbstständiger Forschung oder auch nur Prüfung beruhte; aber er selbst lässt den Leser dann, in den Schriften selbst oder schon auf den Titeln derselben, hierüber keinen Augenblick im Zweifel Selbstständiger ist er in anderen Schriften [254]), und erwähnt mag auch werden, was er bezüglich der praktischen Chemie in ihm eigenthümlicher Weise zusammengestellt und besser, als irgend einer der Früheren, gelehrt hat [255]). Aber auf eine Einzelbetrachtung Dessen, was ihm an chemischen Beobachtungen und Bemerkungen angehört, dürfen wir wiederum nicht eingehen, war es gleich eine solche einzelne Beobachtung [256]), welche seinen Namen den späteren Chemikern vorzugsweise in der Erinnerung erhielt; die allgemeineren Ansichten, welche er ausspricht, waren hier nur darzulegen, zur Schilderung der Ausbildung, zu welcher die Chemie bei ihrem hervorragendsten Repräsentanten am Ende des 16. und im Anfange des 17. Jahrhunderts gekommen war.

Die Verschmelzung der Chemie mit der Medicin, zu welcher Paracelsus den Anstoss gegeben hatte, dauert noch während eines grossen Theiles des 17. Jahrhunderts für Viele fort. Es bleibt für Diese noch die Ueberzeugung bestehen, dass Gesundheit auf dem Vorhandensein normaler, Krankheit auf dem Vorhandensein abnormer Mischung in dem menschlichen Körper oder den einzelnen Theilen desselben beruhe; aber als diese Mischung bedingend werden jetzt mehrfach nicht mehr solche Grundbestandtheile betrachtet, wie sie Paracelsus zur Anerkennung zu bringen gesucht hatte, sondern

---

253) In der Alchemia z. B., mehr vielleicht noch in der Ars probandi mineralia (1597 zuerst veröffentlicht).

254) Namentlich in der Schrift De judicio aquarum mineralium (gleichfalls 1597 zuerst veröffentlicht).

255) In dem I. Theile der 1606 veröffentlichten Commentariorum alchymiae, namentlich im I. (de sceuastica artis), im III. (de distractionibus), im IV. (de extractionibus) und im VI. (de exaltationibus handelnden) Buche dieses Theiles.

256) Die der Bildung eines flüchtigen Körpers (des Zinnchlorids) bei dem Erhitzen von Quecksilbersublimat mit Zinn, deren er in seiner Praxis alchymiae (zuerst 1605) und in seinem Syntagma selectorum — — alchymiae arcanorum (zuerst 1611 veröffentlicht) erwähnte. Dieser bei ihm als liquor oder spiritus argenti vivi sublimati bezeichnete Körper führte bekanntlich nachher lange die Benennung spiritus fumans Libavii.

gewisse chemisch wirksame Substanzen, namentlich Säure und Alkali. Die ersten Steine zu dem in dieser Richtung aufgeführten Systeme der Iatrochemie legte van Helmont, und rasch und kühn wurde es dann weiter aufgebaut, um gegen das Ende des 17. Jahrhunderts noch rascher in Verfall zu gerathen. Wir verfolgen hier nicht, welche Behauptungen bezüglich der Mischung der wirksamen Substanzen und bezüglich chemischer Vorgänge überhaupt im menschlichen Organismus zur Erklärung physiologischer und pathologischer Erscheinungen damals aufgestellt wurden und wie man in ihnen Anhaltspunkte für die Therapie zu gewinnen glaubte; aber zuzusehen haben wir bei Denjenigen, die in der Vertretung dieser Richtung zugleich als Repräsentanten der Chemie der damaligen Zeit dastehen, welche Ansichten über die Zusammensetzung der Körper die von ihnen für wahr gehaltenen sind.

Namentlich ist für uns zu betrachten, welche Ansichten hierüber in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts van Helmont [257]) hatte:

---

[257]) Johann Baptist van Helmont war 1577 o. 1578 zu Brüssel geboren. Nach Vollendung des philosophischen Curses an der Universität Löwen studirte er Medicin, in welcher Wissenschaft er auch 1599 zu Löwen promovirte. Er entsagte dann der Beschäftigung mit der Heilkunde, weil die Lehrart, in welcher dieselbe ihm entgegentrat, ihn unbefriedigt liess, wurde aber später zu derselben durch die Chemie, mit welcher er inzwischen vertrauter geworden war, wieder zurückgeführt. Nach längerer Abwesenheit von seinem Vaterlande liess er sich 1609 zu Vilvorde (in der Nähe von Brüssel) nieder, wo er am Ende des Jahres 1644 starb. Seine Schriften wurden meistens erst nach seinem Tode bekannt, durch die Sammlung derselben, welche von seinem Sohne Franz Mercurius v. H. unter dem Titel: Ortus medicinae, id est initia physicae inaudita —— 1648 herausgegeben, dann noch wiederholt gedruckt (ich citire im Folgenden nach der Lyoner Ausgabe von 1667) und auch bald ins Englische, Französische und Deutsche übersetzt wurde; dieser Sammlung ist die einiger anderer medicinischer Schriften (Opuscula medica inaudita) gewöhnlich als zweiter Theil hinzugefügt. — Van Helmont ist noch in unserem Jahrhundert wiederholt der Gegenstand historischer Bearbeitung gewesen: so nach seinen Beziehungen zur Medicin für J. J. Loos (J. B. van Helmont [Heidelberg 1807]) und G. A. Spiess (J. B. van Helmont's System der Medicin [Frankfurt a. M. 1840]), und in neuester Zeit für W. Rommelaere (Études sur J. B. van Helmont; Mémoire couronné par l'Académie royale de médecine de Belgique [Bruxelles 1868]; diese Schrift, welche übrigens das vorher über van Helmont Gearbeitete unberücksichtigt lässt, enthält eine sehr eingehende Biographie Desselben); nach seinen Beziehungen zur Naturlehre in T. A. Rixner und T. Siber's Leben und Lehrmeinungen berühmter Physiker am Ende des XVI. und am Anfange des XVII. Jahrhunderts, VII. Heft [Sulzbach 1826],

ein Mann, bei welchem gründliche Bildung und nüchterne Beobachtung mit wahrem Aberglauben und der Hingebung an phantastische Lehren in sonderbarster Mischung vereint waren. **Van Helmont** glaubte an viele Irrthümer seiner Vorgänger: von dem Stein der Weisen und seiner metallveredlenden Wirkung sprach er wie aus eigener Erfahrung [258]); einem chemischen Präparate, dem *Alkahest*,

---

und namentlich nach seinen Beziehungen zur Chemie für Chevreul (Journal des savants, année 1850, p. 74 ss. u. 136 ss.; dann auch Comptes rendus de l'académie des sciences de Paris, T. LXVII, p. 502 ss.) und für Cap (Journal de pharmacie, 3. série, T. XXI, p. 302 ss. u. 359 ss.).

[258]) Und zwar wiederholt mit grösster Bestimmtheit. In dem: Demonstratur thesis überschriebenen Aufsatz (§ 58; Ortus, p. 409), bei Bezugnahme auf Das, was in projectione lapidis chrysopoeii statthabe: Etenim illum aliquoties manibus meis contrectavi, et oculis vidi realem transmutationem argenti vivi venalis, proportione superantis aliquot mille vicibus in pondere pulverem chrysopeiium. Erat nempe coloris, qualis croco, in suo pulvere ponderosus, et micans instar vitri contusi, ubi minus accurate tritus esset. Data autem semel mihi fuit quarta pars unius grani. Voco etiam granum sexcentesimam partem unciae. Hunc ego pulverem cerae ab epistola quadam abrasae involvi, ne projiciendo in crucibulum per fuligines carbonum dispergetur: quem dein cerae globulum super libram argenti vivi ferventis et recenter emti, in vas triquetum crucibuli projeci: ac confestim totus hydrargyrus cum aliquanto murmure stetit a fluxu, reseditque instar offae. Erat autem fervor illius argenti vivi, quantus prohiberet ne liquatum plumbum recoagularetur. Mox dein aucto igne sub follibus liquatum est metallum, quod everso vase fusorio reperi pendere octo uncias auri purissimi. Facto igitur computo, granum istius pulveris convertit 19200 grana impuri ac volatilis metalli per ignem delebilis in verum aurum. Pulvis nempe iste sibi uniendo praefatum hydrargyrum, eundem uno instanti praeservavit ab aeterna rubigine, carie, morte ac tortura ignis, quantumque violentissimi, ac quatenus fecit immortale, contra quemlibet artis ignisque vigorem atque industriam, transtulitque in virgineam auri puritatem. An dem Ende des: Vita aeterna betitelten Aufsatzes (Ortus, p. 452): Ego itaque renascentiam salvandorum contemplor in natura sublunari et terrena fieri, perinde atque in projectione lapidis chrysopoei. Enimvero vidi illum aliquoties, meisque contrectavi manibus. Erat enim coloris, qualis croco in suo pulvere, ponderosus tamen, et micans, instar vitri pulverati. Datum mihi semel ejus fuerat quadrans unius grani. Granum autem voco sexcentecimam partem unius unciae. Hunc ergo quadrantem unius grani, chartae involutum, projeci super uncias octo argenti vivi fervidi in crucibulo. Et confestim totus hydrargyrus cum aliquanto tumore stetit a fluxu, congelatumque resedit, instar offae flavae: post fusionem vero ejus flante folle repertae fuerunt unciae octo auri purissimi, granis undecim minus. Itaque unicum granum illius pulveris permutasset in aurum optimum partes argenti vivi, sibi aequales 19186. Inter terrena ergo reperitur praefatus pulvis, quodammodo similis, qui fere infinitum metallum impurum transmutat in aurum optimum, sibique uniendo ab aerugine, rubigine, carie et morte defendit, ac velut immortale facit, contra om-

dessen Darstellung er aber unbekannt bleiben liess, schrieb er die grösste Wirksamkeit als Heilmittel zu [259]). Was sein medicinisches System an Irrlehren neben Beachtung von Richtigem einschloss, ist hier nicht zu erörtern. Aber für die Chemie erwarb er sich — auch abgesehen davon, wie er die Beschäftigung mit diesem Zweige des Wissens als wichtig für den Arzt und als Vorbildung für die Naturforschung überhaupt gewährend hinstellte [260]), und von mehr oder

---

nem ignis et artis torturam, transfertque in puritatem virgineam auri: requirit saltem fervorem. Anima ergo et corpus sic regenerantur per baptismum, et communionem illibati corporis Dominici modo justus devotionis fervor fidelium adfuerit. (Wie hier — und keineswegs zum letzten Male — versucht wurde, durch Erinnerung an das bezüglich der Metallveredlung zu Leistende kirchliche Lehren begreiflich zu machen, so war Dies schon in dem 5. Jahrhundert, damalige Bekanntschaft mit dem Probleme der Alchemie in sicherer Weise bezeugend, von Aeneas Gazaeos versucht worden; vgl. meine Beiträge zur Geschichte der Chemie, I. Stück, S. 34 ff.) In dem: Arbor vitae überschriebenen Aufsatz (Ortus, p. 483), wo nach dem Anfange desselben: Cogor credere lapidem aurificum et argentificum esse: quia distinctis vicibus manu mea unius grani pulveris super aliquot mille grana argenti vivi ferventis projectionem feci, adstanteque multorum corona, nostri omnium cum titillante admiratione, negotium in igni successit, prout libri promittunt, von diesem Gegenstande noch des Breiteren gehandelt wird. — Unter Dem, was van Helmont als erfahrungsgemäss Constatirtes oder durch ihn selbst Beobachtetes bespricht, ist recht viel Unglaubliches, aber zu dem psychologisch Unerklärlichsten gehört wohl, wie er in solcher Weise und angeblich nach eigenen Wahrnehmungen über die Existenz und die Wirkungen des Steins der Weisen berichten konnte.

259) So in dem Aufsatz: Potestas medicaminum (§. 44; Ortus, p. 296): Sensi quod liquor Alkahest mundaret naturam virtute sui ignis; nam ut ignis omnes perimit insectas: ita Alkahest consumit morbos. So auch in dem Aufsatz: Arcana Paracelsi (Ortus, p. 481), u. a. Auf die bei ihm so zahlreich sich findenden Angaben, wie das Alkahest Verflüssigungs- oder Lösungsmittel für alle Körper sei, und die unverständlichen Andeutungen, wie und aus was es zu erhalten sei, gehe ich hier nicht ein. Aber daran ist zu erinnern, dass van Helmont da (Potestas medicaminum, §. 65; Ortus, p. 297 s.), wo er von den Leistungen der Chemie, zu scheiden, umzuwandeln u. a., spricht, als ihre höchste Aufgabe die hinstellt: das allgemeine Auflösungsmittel zu bereiten (Tandem, ac tandem chymia pro sui apice, universale solvens parat, quo cuncta remeant in primum ens etc.).

260) Sich als Philosophum per ignem — mit diesem Titel schmückten sich die Chemiker jener Zeit noch gerne — zu bezeichnen, liebte auch van Helmont. Davon, wie er nach schulgerechter Ausbildung in der Medicin an das Studium der Chemie gekommen sei und sich mit ihm beschäftigt habe, spricht er namentlich in der: Tumulus pestis betitelten Schrift (Opuscula medica inaudita [Lugduni 1667], p. 147); geschämt habe er sich seiner gelehrten Unwissenheit: quapropter statim abdicavi omnes libros, et sensi me per ignem plus proficere in conceptibus orando acquisitis, quam libris

weniger wichtigen vereinzelten Beobachtungen — unzweifelhafte Verdienste dadurch, wie er das Fortbestehen gewisser Substanzen noch in den Producten der Einwirkung anderer Körper auf sie: der Metalle namentlich in den Lösungen derselben in Säuren [261]), betonte und so zu der Erkenntniss des Begriffes einer chemischen Verbindung wesentlich beitrug; dadurch ferner, wie er für einzelne Fälle hervorhob, dass das Gewicht, mit welchem Substanzen in Verbindungen eingeführt werden, bei dem Wiederabscheiden der ersteren aus den letzteren ungeändert ist [262]), und wie die Anwendung der Wage bei

---

quibuslibet, cantum semper eundem cuculi canentibus. Und sein Pharmacopolium ac dispensatorium modernum enthält (§ 32; Ortus, p. 286) die Stelle: Laudo benignum mihi Deum, qui me in Pyrotechniam vocavit, extra aliarum professionum faecem. Siquidem Chymia principia habet non logismis parta: sed quae per naturam sunt cognita, et per ignem conspicua: praeparatque intellectum ad penetrandum occulta naturae, ponitque investigationem in natura ulteriorem, quam aliae scientiae omnes simul: et penetrat usque ad ultimas profunditates veritatis realis.

[261]) So namentlich, dass das Silber noch als solches in der Lösung des Metalles in Salpetersäure enthalten ist, so wenig auch die Flüssigkeit Eigenschaften des Silbers erkennen lässt. Progymnasma meteori (§ 17; Ortus, p. 43): Licet argentum, in chrysulca dissolutum, periisse, quatenus aquaeforme, videatur, permanet tamen in pristina sui essentia; prout sal in aqua solutum, sal est, manet, et inde repetitur, sine salis mutatione; wiederholte Hervorhebung, wie argentum in chrysulca dissolutum sospes perstat, cunctis suis pristinis qualitatibus plane immutatum, und inde sospes reducitur, in der Schrift de febribus (c. 8, § 10 und c. 16, § 10; Opuscula medica inaudita, p. 93 u. 104 der Lyoner Ausgabe von 1667). So auch, dass das Quecksilber fortbestehen bleibt, wenn es gleich bei dem Erhitzen mit Vitriolsäure in ein weisses Salz übergeführt wird; Ignota actio regiminis (§ 11; Ortus, p. 204): Dum spiritus vitrioli cum mercurio incalescit, mercurius manet impermutatus, in mercurii essentia atque materia, nisi quod nivis faciem assumat: nil quicquam interim de sui substantia amittens, attamen spiritus vitrioli transit in verum alumen. So, dass allgemein aquae fortes metalla non mutent in substantia, licet facta sint transparentia, quae ante erant opaca, in Pharmacopolium ac dispensatorium modernum (§ 55; Ortus, p. 289). In solcher Weise äusserte sich die Erkenntniss der Fortexistenz eines Körpers in seinen Verbindungen. Es war diese Erkenntniss, welche van Helmont befähigte, die scheinbare Umwandlung von Eisen zu Kupfer in (kupfer-) vitriolhaltigen Wassern als nur auf Ausscheidung von bereits vorhandenem Kupfer unter gleichzeitiger Auflösung des Eisens beruhend zu erklären (Paradoxum tertium, § 14; Ortus, p. 422).

[262]) Dass eine gewisse Menge Gold, nach jeder Art von Veränderung derselben durch mechanisch und chemisch wirkende Mittel, in pristinum auri pondus et corpus zurückgeführt werden kann, in Progymnasma meteori (§ 6; Ortus, p. 42); dass Blei nach wiederholter chemischer Veränderung desselben mit unverändertem Gewichte wieder erhalten worden sei, in der

Versuchen zur Beantwortung von Fragen, welche der Chemie angehören, bei ihm sich etwas geltend zu machen beginnt[263]; dadurch endlich, wie er auf die Existenz elastisch-flüssiger Körper aufmerksam machte, welche von der Luft und dem Wasserdampf verschieden seien, und wie er damit einen Grund zur Kenntniss der Gase legte[264].

Schrift de lithiasi (c. 8, § 7; Opuscula medica inaudita, p. 46); dass Kieselerde, welche erst in die Mischung des Glases eingeführt und dann, nach Einwirkung von mehr Alkali auf das letztere, in wässerige Lösung gebracht wird, aus dieser mit unverändertem Gewichte wieder ausgefällt wird, in dem Aufsatze: Terra (§ 16; Ortus, p. 35: si vitri pollinem pluri alcali colliquaverit [Einer, welcher sich hierüber unterrichten will], ac humido loco exposuerit, reperiet mox totum vitrum resolvi in aquam; cui si affundatur chrysulca, addito, quantum saturando alcali sufficit, inveniet statim in fundo arenam sidere, eodem pondere, quae prius faciundo vitro aptabatur); ähnlich auch sonst noch in verschiedenen Stellen.

[263]) So bei seinem Versuch über die Zusammensetzung der Holzkohle: wieviel Asche und wieviel, bei der Verbrennung weggehender spiritus sylvester darin enthalten seien (Complexionum atque mistionum elementalium figmentum, § 13; Ortus, p. 66); so bei dem berühmt gewordenen Versuch über das Wachsen einer Weide in, mit reinem Wasser feucht erhaltener Erde, aus welchem er folgerte, dass die Pflanzensubstanz ganz aus Wasser entstehe (daselbst, § 30; Ortus, p. 68).

[264]) Dieses Verdienst ist van Helmont gewiss zuzuerkennen. Aber es ist sehr schwer, eine genauere Vorstellung von seinen Ansichten zu geben, die, an sich oft recht verschwommen und nicht selten in sich widersprechender Weise ausgedrückt, uns noch undeutlicher dadurch werden, dass bei ihm manchmal Das, was er Gas nennt, mit ganz durchsichtigem Dampf, dann aber namentlich Dampf mit solchem Dunst oder Rauch zusammengeworfen wird, welcher aus fein zertheilter flüssiger oder fester Substanz besteht (so namentlich in dem: Gas aquae betitelten Aufsatz; Ortus, p. 45 ss.). Ein Gas ist ihm etwas, was weniger dicht sei als Dunst oder flüchtige Flüssigkeiten, aber dichter als Luft (Progymnasma meteori, § 29; Ortus, p. 45: Sat mihi sciri, quod gas vapore, fuligine et stillatis oleositatibus longe sit subtilius, quamquam multoties aëre adhuc densius; wo er auch bezüglich der von ihm gewählten Benennung sagt: Paradoxi licentia, in nominis egestate, halitum illum gas vocavi, non longe a chao veterum secretum). Dass ein Gas aus einem Gefässe entweiche und nicht geradezu zu etwas dem Auge Sichtbarem verdichtet werden könne, wird namentlich noch bei ihm hervorgehoben für das als spiritus sylvester Bezeichnete, was z. B. bei dem Verbrennen von Kohle auftritt (Complexionum atque mistionum elementalium figmentum, § 14; Ortus, p. 66: Hunc spiritum, incognitum hactenus, novo nomine gas voco, qui nec vasis cogi, nec in corpus visibile reduci, nisi extincto prius semine, potest). So bestimmt van Helmont die Verschiedenheit von Gas und Wasserdampf betont (Gas aquae, § 1; Ortus, p. 45), so nimmt er doch an, dass Gas wesentlich aus Wasser stamme und materialiter non nisi aqua sei (Progymnasma meteori, § 30; Ortus, p. 45; auch Complexionum etc., § 28; Ortus, p. 68), die Ansicht vorbereitend, welche noch

Doch es sind hauptsächlich seine Ansichten über die letzten Bestandtheile der Körper, welchen wir hier Beachtung zuzuwenden haben; und in dieser Beziehung ist es wichtig, dass er zu einer Zeit, wo es den Meisten schien, dass man nur zwischen der Anerkennung der Aristotelischen Elemente oder der der Paracelsischen Principien zu wählen habe, diese beiden Lehren verwarf. Van Helmont sprach sich gegen die Lehre des Aristoteles aus, welchen er als Autorität überhaupt, schon aus sehr allgemeinen Gründen [265]), nicht anerkannte; er bestritt die Lehre von den vier Fundamentalqualitäten und den aus ihnen abzuleitenden Eigenschaften der Körper [266]), namentlich aber auch die Existenz der vier Aristotelischen Elemente: Das Feuer sei Nichts Materielles und gehe nicht als Bestandtheil in die Mischung von Körpern ein [267]); die Erde, welche ohnehin nicht in die Zusammen-

---

gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts von mehreren Vertheidigern der Phlogistontheorie festgehalten wurde, dass in den verschiedenen Gasen alles Gewichtige Wasser sei; auch könne Gas allerdings sich zu Wasserdampf und dann zu Wasser umwandeln (Gas aquae, § 26; Ortus, p. 47). Während van Helmont sonst Gas und Luft unterscheidet, stellt er die letztere mit dem ersteren zusammen da, wo er eine Aufzählung der von ihm unterschiedenen Arten Gas giebt (De flatibus, § 4; Ortus, p. 258: Nescivit schola Galenica hactenus differentiam inter gas ventosum (quod mere aër est, id est, ventus, per siderum blas commotus), gas pingue, gas siccum, quod sublimatum dicitur, gas fuliginosum, sive endimium, et gas sylvestre, sive incoërcibile, quod in corpus cogi non potest visibile). Ich gehe hier nicht auf Einzelheiten in der Beziehung ein, wie er unter der Bezeichnung gas sylvestre mit der Kohlensäure noch andere, die Verbrennung nicht unterhaltende Gase zusammenwarf, und was seine spärlicheren Kenntnisse über brennbare Gase betrifft.

265) Nach dem Widerspruche, in welchem des Aristoteles Lehren mit der geoffenbarten Religion und den hieraus zu ziehenden Schlussfolgerungen stehen, in dem Aufsatze: Physica Aristotelis et Galeni ignara, wo van Helmont einmal (§ 5; Ortus, p. 30) geradezu ausspricht: Turpe sane christianis istum [Aristotelem] in physicis patronum adhuc sequi.

266) In dem Aufsatze Magnum oportet, § 52 (Ortus, p. 99) z. B.

267) Der Abschnitt: Elementa enthält — auch unter Berufung darauf, dass von einer Erschaffung des Feuers Nichts geschrieben stehe — die Behauptung (§ 9; Ortus, p. 33): Nego, Deum creasse quatuor elementa, quia non ignem quartum. Ideoque vanum est, ignem confluere materialiter ad corporum mixturam. Aehnlich äussert sich van Helmont noch häufig; z. B. gleich im Anfang des: Terra betitelten Abschnitts (Ortus, p. 33) sehr bündig: Nec ignis est elementum, nec materialiter corporibus commiscetur. Ueber die Natur der Flamme spricht er sich im Abschnitt: Vacuum naturae (§. 7; Ortus, p. 52) dahin aus, dass sie ein entzündeter Rauch und dass dieser Rauch ein Gas sei; ähnlich auch in Formarum ortus (§ 28; Ortus, p. 85).

setzung organischer Körper eingehe[268]), sei kein Element, da sie in Wasser umwandelbar sei[269]). Luft betrachtete van Helmont als ein Element[270]) und, der früher herrschenden Ansicht entgegen, nicht als zu Wasser umwandelbar, wie auch das Wasser nie zu Luft werden könne[271]). Wohl aber sei das Wasser fähig, in die Mischung anderer Körper einzugehen, und zwar so, dass es als das allgemeinste Element betrachtet werden müsse[272]), mineralische Körper[273]) ebensowohl als pflanzliche und thierische Organismen bildend[274]). Luft und Wasser seien die eigentlichen Grundstoffe der Körper[275]). Die drei

[268]) Worauf er namentlich in dem Abschnitt: Terra (§ 9 u. 13; Ortus, p. 34) hinweist.

[269]) Cur autem terram non inter primaria elementa, licet initio simul creatam, existimem, causa est, quod tandem sit convertibilis in aquam, per privationem suae essentiae, sagt er mit grosser Bestimmtheit in dem Abschnitt: Elementa (§ 16; Ortus, p. 35).

[270]) In dem Abschnitt: Vacuum naturae z. B., wo er (§ 4 — 15; Ortus, p. 52 s.) die Theilnahme der Luft an der Verbrennung bespricht und darauf zurückführt, dass die Luft hierbei Etwas aus dem verbrennenden Körper in ihre Zwischenräume aufnehme.

[271]) In dem Abschnitt: Aër (§. 11 ss.; Ortus, p. 39 s.) sucht er durch Discussion von Versuchen nachzuweisen, aërem et aquam esse corpora impermutabilia in invicem. Im Progymnasma meteori (§ 3; Ortus, p. 41) stellt er als Thesis auf: aquam nunquam, nequidem per frigus, perire, aut in aërem ullis naturae aut artis conatibus mutari posse, et vicissim aërem nullis saeculis aut dispositionibus (ne quidem pro guttula unica) in aquam reduci posse.

[272]) Omnis terra, lutum, ac omne corpus tangibile vere et materialiter est solius aquae progenies, et in aquam iterum reducitur, per naturam et artem, sagt er in dem Abschnitt: Terra (§ 13; Ortus, p. 34).

[273]) Den Uebergang des Wassers in succum mineralem berührt van Helmont im Abschnitt: Elementa (§ 13; Ortus, p. 33); wie man sich das Gold, unter Mitwirkung eines s. g. Samens desselben (Semen auri potestatem habet transmutandi aquam in hoc aliquid [aurum], ab aqua longe diversum), als aus Wasser verdichtet zu denken habe, bespricht er in Progymnasma meteori (§ 18; Ortus, p. 43).

[274]) Dass Pflanzen und Thiere (namentlich die Fische) Alles, aus was sie bestehen, aus Wasser bilden, suchte van Helmont in: Complexionum atque mistionum elementalium figmentum (§ 30 u. 32; Ortus, p. 68) und in: Imago fermenti impraegnat massam semine (§ 29; Ortus, p. 72) nachzuweisen. Ich enthalte mich des Eingehens auf seine Lehren, wie aus Wasser unter dem Einfluss von s. g. Fermenten und einem s. g. Archeus Organismen entstehen sollen und Aehnliches selbst für die Entstehung von mineralischen Substanzen anzunehmen sei. Dass das bei dem Verbrennen von Wachs, Oelen, Weingeist u. a. zum Vorschein kommende Wasser ausgeschiedenes elementares sei, hob er auch hervor (so z. B. in dem ersteren Abschnitt, § 3; Ortus, p. 65).

[275]) Sie nennt er elementa primogenia (Elementa, § 8; Ortus, p. 35; Aër,

Paracelsischen, als Sulphur, Mercurius und Sal bezeichneten Principien seien nicht anzuerkennen, nicht als wesentliche, nicht einmal als allgemeiner verbreitete Grundbestandtheile in den verschiedenen Körpern[276]. Wären sie wahre Grundbestandtheile, so könnte nicht jedes dieser Principien so verschiedenartig sein, wie für es zugestanden wäre, und keines in ein anderes übergehen[277]. Was die Chemiker als die drei Principien bezeichnen, stamme aus Wasser und könne wieder zu Wasser umgewandelt werden[278], während das letztere sich nicht in jene Principien zerlegen lasse[279]. Und in einem eigenen Abschnitte seiner Schriften bekämpfte er noch diese Lehre von den drei chemischen Principien und dass auf der Mischung der letzteren das Gesund- oder Kranksein beruhe[280]; hier auch hob er hervor, dass das als Sulphur, als Sal und als Mercurius Benannte bei der

---

in der allgemeinen Inhaltsangabe; Ortus, p. 37); und den Aussagen der h. Schrift entspreche die Ansicht, primordialiter duo tantum in universo esse elementa, aërem videlicet, et aquam (Supplementum de Spadanis fontibus, Paradoxum II., § 4; Ortus, p. 420).

[276]) Complexionum atque mistionum elementalium figmentum (§ 5; Ortus, p. 65): Sunt sal, sulfur et mercurius, sive sal, liquor et pingue, in speciebus specialissimis: non quidem ut corpora quaedam universalia, quae cunctis speciebus sunt communia; sed partes sunt similares in concretis corporibus, varietate triplici, pro seminum exigentia distinctae. Itaque si proprietates seminales, tenacius in tribus separatis jam, permanserint: tum per admista proprietatum impressiones tolluntur et alienantur. Unde deinceps in aquae elementum migrant. Quaedam autem corpora in tria dividi recusant.

[277]) Causae et initia naturalium (§ 13; Ortus, p. 22): Tria corporum principia, Paracelso tantopere jactata, etiamsi reperirentur in singulis constitutivis, attamen non proinde sequeretur illa vim habere principiandi: siquidem illa tria, cum sint fructus seminum, sortiuntur diversitatem quasi specificam; quam necessario nescirent, si vera essent principia. Id est, si ante speciei constitutionem adessent; nec etiam unum migrare posset in aliud; quod tamen tribus Paracelsi est vernaculum.

[278]) Im letztcitirten Abschnitt (§ 22; Ortus, p. 22): Quae chymici salem, sulphur et mercurium, sive salem, liquorem et balsamum, tria vocant corporum initia, ostendam, non posse initiorum sortiri dignitates, quae non in omnibus possunt reperiri, quaeque ipsamet sunt primordialiter ex aquae elemento prognata, et in aquam rursus dissoluta fatiscunt. Darüber, dass sich die drei s. g. Principien zu Wasser umwandeln lassen, auch in dem Abschnitt: Elementa (§ 11; Ortus, p. 33).

[279]) Namentlich im letzterwähnten Abschnitt (§ 15; Ortus, p. 33) hebt van Helmont hervor: nunquam in aqua fieri trium primorum separationem, multoque minus essentialem transmutationem ullam.

[280]) Tria prima chymicorum principia, neque eorundem essentias de morborum exercitu esse (Ortus, p. 248 sqq.).

Einwirkung der Hitze auf die Körper häufig nicht abgeschieden sondern neu hervorgebracht werde [281], und namentlich suchte er Dies für das als Sal Bezeichnete geltend zu machen, indem er behauptete, dass das fixe Alkali bei dem Verbrennen von Pflanzen neu sich bilde [282], und damit eine Lehre mitbegründen half, welche viel später erst durch den Nachweis der Präexistenz des Alkali's in den Pflanzen wieder beseitigt wurde. Die ganze Lehre von drei chemischen Principien verwarf er [283], und bezeichnete sie als eine Erfindung und ein Phantasiegebilde [284].

Aber wenn es auch als ungewiss betrachtet werden mag, ob diese Lehre allmälig in der Chemie aufgekommen und erst nach stufenweiser Ausbildung zu der Form gelangt sei, in welcher Paracelsus sie ausgesprochen hatte: jedenfalls wurde sie nur allmälig wieder beseitigt und des am längsten einen Einfluss übenden Theiles dieser Lehre: der Annahme eines besonderen Grundbestandtheils als Princips der Verbrennlichkeit, entäusserte sich die Chemie erst in einer uns ziemlich nahe liegenden Zeit. Namentlich bei Vertretern der Heilkunde fand diese Lehre, zunächst im Wesentlichen ganz so wie Paracelsus sie hingestellt hatte, noch Anerkennung; so zu

---

281) So stellt er da (§ 46 s.; Ortus, p. 253) die Thesis auf: Licet e quibusdam tria prima pro parte per ignem eliciantur: non tamen id fit per separationem eorundem praeexistentium: sed quatenus per transmutationem ab igne facta, ibidem generentur, tanquam nova entia, fiatque, quod non erat ante. So äussert er sich in demselben Sinne (§ 63; Ortus, p. 255): Sunt ergo illa tria, ubi reperiuntur, non prima, sed facta per dissolutionem ignis, und noch wiederholt (z. B. § 68; Ortus, p. 256).

282) Er behauptet hier (§ 50; Ortus, p. 253) ganz bestimmt, alcali fixum in vegetabilibus non praeexstitisse; fixari vero cremando.

283) Daselbst (§ 72; Ortus, p. 256): Nego denique salem, sulfur et mercurium corporum principia universalia. Quia nec ante corporum compositionem exstiterunt, nec confluxerunt ad mistionem faciendam, neque tandem per naturalem corporum resolutionem in vitae ultimae terminum apparuerunt unquam in natura: sed dumtaxat per artem ignis et tantum e quibusdam educuntur. — — Nusquam ergo per se exsistunt, nusquam principiandi vires obtinent. — — Ultima ergo sunt, non autem prima, utut sumantur.

284) Tria prima inventum sunt nuperum, contra naturae et rei veritatem, sagt er in demselben Aufsatz (§ 46; Ortus, p. 253); non sunt vera tria prima, quae tantum per phantasiam abstracta sunt, im Progymnasma meteori (§ 20; Ortus, p. 44).

van Helmont's Zeit bei dem damals berühmten Sennert[285]). Die Ansichten darüber, wie die physiologischen und pathologischen Vorgänge in der Mischung der drei Principien, welche diese Lehre statuirte, ihre Ursache haben sollten, verfolgen wir hier nicht weiter, so wenig wie das iatrochemische System, welches Sylvius[286]), wesentlich Säure und Alkali als die im Organismus wirksamen Agentien annehmend und weniger auf die Elementarbestandtheile der Körper eingehend, aufbaute.

Wenig, was die Gewinnung richtigerer Ansichten darüber anzeigt, welche Elemente im chemischen Sinne anzuerkennen seien, fin-

[285]) Daniel Sennert (geboren 1572 zu Breslau, Professor der Medicin zu Wittenberg seit 1602, hier gestorben 1637) erwarb sich seiner Zeit besondere Verdienste durch richtigere Beurtheilung der Schwächen des Paracelsus und seiner Anhänger, und der Berechtigung, welche die chemisch dargestellten Mittel für die Anwendung in der Heilkunde haben. Die oft (zuerst 1619) gedruckte Schrift, durch welche er in dieser Richtung hauptsächlich wirkte: De chymicorum cum Aristotelicis et Galenicis consensu et dissensu enthält namentlich in cap. XI (de principiis chymicorum) die Anerkennung, dass die von Paracelsus angenommenen Principien die im chemischen Sinne alle Körper zusammensetzenden Grundbestandtheile seien. Sennert verwahrte sich allerdings dagegen, dass die Annahme dieser Grundbestandtheile auch die Auffassung der Aristotelischen Elemente zu einer anderen als der ursprünglichen werden lasse (Operum T. I. [Lugduni 1676], p. 214: Non tam late extendenda sunt principia chymica cum Paracelso, ut ante elementa constituantur, et elementa ac coelum ipsum ex iis componatur. Elementa ac principia Aristotelica nullo modo rejicienda sunt, sed suus locus materiae, formae, et privationi; suus elementis; suus his principiis dandus. Et tam elementa, quam haec principia chymica in mistorum constitutione admittenda: et ex illis caliditas, frigiditas, humiditas, siccitas: ex his odores, sapores et hujus generis qualitates aliae deducendae). Die Darstellung dieser Grundbestandtheile im isolirten Zustande, wie man sich später ausgedrückt hätte, wurde nicht als nöthig dafür erachtet, dass man an das Vorhandensein derselben in den verschiedenen Körpern glauben dürfe (ib., p. 215: Chymici non obstricti sunt, ut pura illa principia exhibeant; satis est, si corpora monstrent in quibus excellunt). Eingehend erörtert Sennert hier (ib., p. 215 s.) Fragen, deren Beantwortung später noch lange und in verschiedenartiger Weise die Chemiker beschäftigt hat (an corpora naturalia resolvantur in ea, e quibus constant; in wie weit der Satz anzuerkennen sei: Omnia his constant, in quae resolvuntur; u. a.), doch nicht in solcher Weise, dass hier ein Auszug aus seinen Deductionen gegeben werden könnte.

[286]) Franz Sylvius (du Bois o. de le Boe) war 1614 zu Hanau geboren, praktischer Arzt in seiner Geburtsstadt, dann zu Leyden, dann zu Amsterdam, von 1658 bis zu seinem 1672 erfolgten Tode Professor der Medicin zu Leyden.

den wir auch bei Denjenigen, die um die Mitte des 17. Jahrhunderts als Förderer chemischer Kenntnisse dastehen; wenig selbst bei dem Bedeutendsten unter Diesen: bei Glauber [287]), dessen hier doch zu gedenken ist. Die Leistungen dieses Mannes betreffen vorzugsweise Einzelheiten der Chemie, und was bei ihm mit allgemeineren Ansichten in Zusammenhange steht, erhält entweder diese Bedeutung erst später durch die Aufstellung gewisser Lehren, oder es gehört noch ganz den Richtungen früherer Zeiten an, welche wir bereits betrachtet haben. Glauber erinnert, nach der Schreibweise und auch nach dem Gegenstande vieler seiner Schriften [288]), in gewissem Grade

---

[287]) Johann Rudolph Glauber war 1603 o. 1604 zu Karlsstadt in Franken geboren. Er wechselte oft seinen Wohnsitz; nach einander lebte er in Wien, Salzburg, Kitzingen in Bayern, Frankfurt a. M., Köln; seine letzten Jahre brachte er in Holland zu, zuletzt zu Amsterdam, wo er 1668 starb. Er war ein fleissiger Laborant, welchem namentlich der Verkauf medicinischer und chemischer Arcana den Lebensunterhalt gewährte, und ein fleissiger Schriftsteller. Ich beabsichtige nicht, hier vollständiger die Liste seiner Schriften zu geben; man findet sie in J. F. Gmelin's Geschichte der Chemie, I. Bd., S. 626 ff. u. 643 ff. mit ausführlicherer Titelangabe, mit gekürzter in Poggendorff's Biographisch-Literarischem Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften, I. Bd., S. 909 f. zusammengestellt. Für die Schriften, welche ich in dem Nachstehenden nenne, gebe ich nur das Jahr der ersten Veröffentlichung an. Fast alle Schriften Glauber's sind wiederholt herausgegeben worden, auch aus der deutschen Sprache, in welcher sie geschrieben und zuerst verbreitet wurden, in's Lateinische übersetzt, mehrere auch in andere Sprachen. Sammlungen derselben wurden wiederholt, 1651 — 1656, 1658 und 1661, veranstaltet, eine englische Gesammtausgabe 1689, eine gekürzte in deutscher Sprache (Glauberus concentratus) 1715.

[288]) Solche Schriften mit bestimmt ausgesprochener alchemistischer Tendenz sind z. B. die als Opus minerale (1651; namentlich im dritten Theile desselben, welcher eine Erklärung über des Paracelsus' Schrift Coelum philosophorum oder Liber vexationum geben und „der Metallen transmutationes in genere" lehren soll), als Miraculum mundi (1653; dazu erschienen dann noch Fortsetzungen und eine Explicatio), als Tractatus de signatura salium, metallorum et planetarum (1658), als Novum lumen chimicum (1664), als De tribus lapidibus ignium secretorum (1667), als De igne secreto philosophorum (1669) betitelten. Doch bekennt Glauber wiederholt ganz offen, dass er von den Versuchen zur Veredlung der Metalle noch keinen Vortheil gehabt habe, es ihm auch mehr darauf ankomme, die Möglichkeit der Metallverwandlung zu beweisen, als dass er sie in grösserem Massstabe auszuführen beabsichtige. Alle diese Schriften haben aber neben der alchemistischen Richtung auch die, wirksame Heilmittel darzustellen; der I. Theil des Opus minerale handelt auch von der Darstellung und dem Gebrauch einer Panacee aus dem Antimon, von der Universalmedicin sein Tractatus de medicina universali sive auro potabili vero (1657; eine Schrift De auri tinctura sive auro

an die älteren Alchemisten, und danach, wie er chemische Präparate zur Anwendung in der Heilkunde empfahl, an **Paracelsus** und die nächsten Anhänger Desselben [289]). Mehr wie irgend sonst einer der damaligen Zeit suchte er aber auch die Chemie in Anwendung derselben auf die Gewerbe nutzbarer zu machen [290]). Die reine Chemie förderte er durch das Ersinnen und Bekanntmachen besserer praktischer Vorrichtungen und von Verbesserungen in der Bereitung chemischer Präparate, und durch die Darstellung neuer Verbindungen [291]); aber wie Anerkennenswerthes er auch für die Vermehrung der Bekanntschaft mit dem chemischen Verhalten verschiedener Körper, in Vorarbeiten für die bessere Erkenntniss der chemischen Verwandtschaft [292]) und bezüglich der Zusammensetzung einiger Verbindun-

---

potabili vero hatte er schon 1646 veröffentlicht) und auch die 1668 und 1669 zur Veröffentlichung gekommenen Tractate De Elia artista, De purgatorio philosophorum und De lapide animali. Und mit der Besprechung, wie die Metallveredlung und die Bereitung allgemein wirksamer Arzneien auszuführen sei, vermischt sich häufig noch bei ihm die, wie ein menstruum universale dargestellt werden könne.

289) Vgl. die vorhergehende Anmerkung. Die Zubereitung arzneilich wirkender chemischer Präparate beschrieb er namentlich in seiner Pharmacopoea spagyrica (in 7 Theilen mit 3 Anhängen 1654 bis 1668 veröffentlicht).

290) Hauptsächlich in dem Werke: „Des Teutsch-Landes Wolfarth“ (in 6 Theilen und einem Anhang 1656 bis 1661 veröffentlicht); aber auch in anderen Schriften geht er auf Technisch-Chemisches mit Vorliebe ein.

291) Vieles Wichtige enthalten seine Furni novi philosophici (in 5 Theilen mit einem Anhang 1648 veröffentlicht) bezüglich verbesserter Constructionen von Oefen, von Destillationsvorrichtungen u. a. **Glauber** beschrieb bereits die, erst lange nachher in Gebrauch gekommene Sicherheitsröhre. Er wohl zuerst bereitete Salpetersäure und Salzsäure durch Erhitzen von Salpeter und Kochsalz mit Schwefelsäure statt mit calcinirtem Eisenvitriol. Er lehrte die Darstellung von Chlormetallen aus den s. g. Metallkalken mittelst Salzsäure oder durch Destillation der Metallkalke mit Vitriolöl und Kochsalz, und bereitete so ausser der schon länger bekannten Chlorverbindung des Antimons solche Verbindungen des Arsens, des Zinks und des Eisens. Er stellte zuerst das noch nach ihm als Glaubersalz benannte schwefelsaure Natron, das schwefelsaure und das salpetersaure Ammoniak dar.

292) Ich kann hier nicht die einzelnen Stellen aus **Glauber's** Schriften (namentlich den Furnis novis philosophicis) wiedergeben, welche ersehen lassen, wie er bereits den Begriff: chemische Verwandtschaft erfasst, die ungleich grosse Verwandtschaft verschiedener Substanzen zu demselben Körper erkannt und Erscheinungen, die durch einfache und die durch doppelte Wahlverwandtschaft bewirkt werden, erklärt hat; vgl. meine Geschichte der Chemie, II. Theil, S. 287, 293, 295, 302.

gen [293]) geleistet hat, brachte er es doch in der Einsicht nicht weiter, was die Chemiker als Elemente anzunehmen haben [294]).

Einen entschiedeneren Fortschritt in der Einsicht, welche Substanzen als Bestandtheile der verschiedenen Körper nachweisbar sind, und in der Entwickelung der Erkenntniss, welche Substanzen die Chemie als für sie elementare zu betrachten habe, finden wir aber gleich nach der Mitte des 17. Jahrhunderts bei Boyle [295]): einem Forscher, welchem die Chemie so Vieles verdankt, dass seinem

---

[293]) So z. B., dass der Salmiak aus Salzsäure und flüchtigem Laugensalz zusammengesetzt sei; so bezüglich der Zusammensetzung mehrerer anderer Salze. Der späteren Auffassung der, jetzt als Chlormetalle bezeichneten Verbindungen arbeitete vor, wie sie Glauber als Lösungen von Metallen in Salzsäure betrachtete.

[294]) An Paracelsus' Lehre sich anschliessend schrieb Glauber „Von den dreyen Anfängen der Metallen, als Schwefel, Mercurio und Salz der Weisen" (1666). Sein Tractatus de natura salium (1658) sollte auch geben „gründlichen Beweis, dass das Saltz (nechst Gott und Hülffe der Sonnen) der ewige Anfang oder Ursprung, wie auch Fortpflantzung, und Vermehrung aller Dingen" sei. Aber der II. Theil des Opus minerale (1651) handelte „vom Ursprung und Herkommen aller Metallen und Mineralien, wie nemlich dieselbe durch die astra gewircket aus Wasser und Erden ihren Leib nehmen, und in vielerley Gestalt formiret werden".

[295]) Robert Boyle, ein jüngerer Sohn des Grafen Richard von Cork, war 1627 zu Lismore in Irland geboren. Vorgebildet auf dem Collegium zu Eton und dann im väterlichen Hause, vervollständigte er die Erwerbung reicher Kenntnisse durch Reisen in Frankreich, der Schweiz (wo er namentlich in Genf längere Zeit verweilte) und Italien. 1643 zurückgekehrt lebte er den Wissenschaften auf seinem Gute Stalbridge in Irland, dann in Oxford, wo schon der Kern der nachherigen Royal Society sich um ihn sammelte, von 1668 an zu London, wo die in Oxford gestiftete Societät 1658 ihren Sitz genommen hatte, deren Präsident er später auch war. Er starb in London 1691. — Boyle's zahlreiche Schriften sind wiederholt gesammelt worden: in der englischen Sprache, in welcher sie zuerst veröffentlicht waren, und in der lateinischen Sprache, in welche sie alle bald übersetzt wurden. Was sie enthalten, ist mir für die meisten aus diesen lateinischen Uebersetzungen bekannt, wesshalb die im Folgenden stehenden Citate fast alle in dieser Sprache gegeben sind; seltener nur werde ich aus der Sammlung der Schriften Boyle's: The Philosophical Works of R. Boyle, abridged, methodized etc. by P. Shaw [London 1725] zu citiren haben. Die für die Chemie wichtigsten Schriften des uns jetzt beschäftigenden Forschers sind in dem Nachstehenden, unter Angabe der Zeit der ersten Veröffentlichung derselben, angeführt, aber ohne dass damit eine vollständigere Aufzählung auch nur der die Naturwissenschaften betreffenden Publicationen Boyle's gegeben wäre.

Einfluss auf diese Wissenschaft eine etwas eingehendere Besprechung gebührt.

Bis zu der uns jetzt in Betrachtung kommenden Zeit hatten zwei Richtungen die Chemie beherrscht, zu chemischen Arbeiten und Betrachtungen Veranlassung gegeben und Das, was man die Chemie früherer Zeiten nennen kann, sich ausbilden lassen: die alchemistische und die iatrochemische Richtung. Der Erste, welcher ausdrücklich die Chemie als einen Zweig der Naturwissenschaften auffasste, ohne Rücksicht auf Das, was sie an Resultaten den alchemistischen Bestrebungen gewähren möge oder wie sie der Heilkunde nütze, war Boyle. Des ganzen Contrastes zwischen den Zeiten, wo die Chemie wesentlich in der Verfolgung der Aufgabe, die Metallveredlung zu bewirken, etwa auch in ihren Beziehungen zur Metallurgie und dann zur Technik überhaupt, oder als Hülfsmittel und Theil der Heilkunde ihre Pflege fand, und dann den Zeiten, wo die Chemie in erster Linie als ein Theil der Naturwissenschaft betrieben wurde, muss man sich bewusst sein, um zu würdigen, welchen Abschnitt in der Geschichte der Chemie Boyle's Auffassung der letzteren markirt [296]). Es hat

[296]) Ich setze aus Boyle's Experiments, notes etc. about the mechanical origin or production of divers particular qualities (zuerst 1675 veröffentlicht) nach der lateinischen Uebersetzung (Experimenta nec non observationes circa variarum particularium qualitatum originem sive productionem mechanicam; Genevae 1694, p. 69 s., wo Advertenda quaedam circa experimenta et notas in chymicas qualitates gegeben werden) eine Stelle hierher, als die Ansichten aussprechend, mit deren Geltendmachung sich für die Chemie eine neue Aera einleitete. Postquam chymiae operationes percurrissem, sagt hier Boyle, coepi mecum ipse cogitare quanto ad naturalem philosophiam promovendam usui esse possint, maximeque esse dolendum tam apta scientiarum instrumenta hunc in scopum, majore studio, peritiaque non adhiberi: animadverteram quidem chymicorum non paucos laudabili sane industriae suae impendio, varia produxisse, atque incidisse in non contemnenda in suo genere phaenomena atque ea quidem numerosiora, quam quis a tam sterilibus, contractisque principiis sperare potuisset: sed eorum plerique qui suam operi chymico operam navabant, vel quia a pecuniis imparati erant, vel quia nimium eas concupiscebant, ad paranda tantum corpori humano remedia, tollendasque metallorum imperfectiones, non ad naturalis philosophiae illustrationem experimenta sua dirigebant. Haec enim nobilissima scientia ab alchymicis adeo neglecta fuit, ut non solum nulla in hunc scopum experimenta instituerent, sed ea etiam praeterirent ac negligerent, quae fortuito occurebant dum in parandis remediis, aut transmutandis toti essent: communis haec frequensque chymicorum omissio movit me aliquando ut tentarem utrum huic malo mederi nequirem, si non ut medicus aut alchymista, sed chymicis operationibus in intentum a philosophia scopum directis, de

immer etwas Missliches, aus der stetigen Entwicklung des chemischen Wissens Einen Zeitpunkt als den herausgreifen zu wollen, von welchem an die Chemie als eine Wissenschaft existire. Aber will man die Existenz der Chemie in diesem Sinne von da an datiren, wo als ihre Aufgabe lediglich die Erkenntniss hingestellt wurde, wie die Verschiedenartigkeit der Körper auf einer Ungleichheit der Zusammensetzung derselben beruht, und was die nachweisbaren Bestandtheile der verschiedenen Körper seien, so hat man in Boyle Den zu verehren, welcher sich zuerst solcher Aufgabe der Chemie bewusst war und die Zeit einleitete, innerhalb deren die Chemie als eine besondere Naturwissenschaft betrieben wird. Boyle proclamirte principiell, was die Chemie leisten soll; und in *der* Richtung, welche er ihr anwies, hat sie sich dann weiter entwickelt: nicht mehr wechselnd in den Ansichten darüber, welche Aufgabe ihr gesteckt sei, wohl aber in der Erkenntniss der Hülfsmittel und Betrachtungsweisen, wie ihre Aufgabe zu lösen sei und der Versuch der Lösung vervollständigt werden könne.

Boyle lehnte die Chemie an die, in einzelnen ihrer Theile damals schon ziemlich weit ausgebildete Physik an, und gewiss war Dies eine für die Entwicklung der ersteren Wissenschaft vortheilhaftere Verknüpfung, als die mit der Heilkunde, in deren Dienste sich die Chemie in dem grösseren Theile des 16. und der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts befunden hatte. Darüber, in wiefern die damalige Physik der Chemie als Führerin dienen könne, und namentlich bezüglich der Zulässigkeit s. g. mechanischer Erklärungen chemischer Vorgänge gab sich Boyle allerdings mehrfach Täuschungen hin; aber seine

---

chymia tanquam naturalis philosophus agerem. — Uebrigens hatte Boyle doch es anzuerkennen, dass bereits zu seiner Zeit auch andere gelehrte Männer sich mit der Chemie in erspriesslicher Weise beschäftigten und dieser Zweig des Wissens mehr zu Ansehen kam, wenn gleich er befürchtete, dass die dabei gezogenen Schlussfolgerungen der Verbreitung von Irrlehren dienen mögen. Observo, sagt er in der Praefatio introductoria zu seinem Chemista scepticus (p. *4v der in Anmerk. 297 angef. Ausgabe), novissimis annis chymiam coeptam esse, uti meretur, a viris doctis, qui prius eam spreverant, excoli, ejusque scientiam a pluribus, qui ipsam nunquam coluerunt, arrogari, ne eam ignorare existimentur. Unde factum, quod complures chymicorum de rebus philosophicis notiones sumptae sunt pro concessis, atque in usum versae, et sic ab eximiis admodum scriptoribus, tum physicis, tum medicis, adoptatae.

ganze Auffassung chemischer Erscheinungen schliesst doch Vieles ein, was Grundsteine für den später erfolgten Ausbau wichtiger Lehren abgegeben hat. Wesentlich dafür, dass auf dem Gebiete der Chemie bessere Erkenntniss möglich sei, war aber damals, dass es von irrigen Ansichten über die Grundbestandtheile der verschiedenen Körper frei gemacht werde; und im engsten Verbande mit der Beseitigung solcher Ansichten steht bei Boyle die Darlegung, welche entferntere Bestandtheile der Körper die experimentale Wissenschaft aufzusuchen und anzuerkennen habe [297]).

Boyle hat den grössten Antheil an der Bekämpfung der so lange herrschend gewesenen Meinung, dass das Feuer oder die Hitze das wirksamste Agens dafür sei, Zusammengesetztes zu zerlegen und die Bestandtheile von Zusammengesetztem ersehen zu lassen. Er fasst den Begriff der Grundbestandtheile schärfer, als Dies in den ihm vorausgegangenen Jahrhunderten geschehen war: nicht mehr darunter nur supponirte Träger gewisser Eigenschaften oder conventionell benannte Repräsentanten gewisser Arten von Umwandlungsproducten verstehend, sondern chemische Bestandtheile im eigentlicheren Sinne des Wortes; die Bezeichnung Elemente oder Principien komme richtiger den ursprünglichen und einfachen Körpern zu, aus welchen zusammengesetzte bestehen und in welche man die letzteren zerlegen könne [298]). Als solche Grundstoffe seien aber weder

---

[297]) Vorzugsweise wichtig für die Kenntnissnahme der Ansichten Boyle's in dieser Beziehung ist seine 1661 zuerst veröffentlichte Schrift: Sceptical Chemist: or Chemico-physical Doubts and Paradoxes touching the Experiments, whereby vulgar Spagirists are wont to endeavour to evince their Salt, Sulphur and Mercury, to be the true Principles of Things. Sie ist in Form eines Gespräches abgefasst; Carneades, welcher Boyle's Ansichten vertritt, unterhält sich mit Themistius, Philoponus und Eleutherius, welche für die Aristotelische Lehre von den vier Elementen und für die Lehre von den drei Principien, wie sie aus den Ansichten der Alchemisten hervorgegangen bei Paracelsus und seinen Anhängern Ausbildung und Anerkennung gefunden, Gründe geltend zu machen oder entgegenstehende Meinungen zu vermitteln suchen; diese Gründe werden bestritten, und richtigere Ansichten dargelegt. Ich citire im Folgenden die lateinische Uebersetzung (Chymista scepticus vel dubia et paradoxa chymico-physica, circa spagyricorum principia, vulgo dicta hypostatica, prout proponi et propugnari solent a turba alchymistarum) und zwar nach der Rotterdamer Ausgabe von 1668.

[298]) Chymista scepticus, p. 14, wo die sich Besprechenden zur Verständigung gekommen sind, elementorum et principiorum vocabulis technicis pro-

die Aristotelischen Elemente noch die Paracelsischen Principien anzuerkennen, und die Verdeutlichung jener Elemente, wie man sie an dem Vorgang der Verbrennung gewisser Substanzen versuchte [299]), wie die Demonstration dieser Principien gleichfalls durch das Erhitzen oder Verbrennen verschiedener Körper, sei eine die Existenz derselben keineswegs beweisende. Unbewiesen sei, dass das Feuer aus den Körpern nur Solches ausscheide, was schon vorher als Bestandtheil in denselben existirt habe [300]); als Mittel, die Grundstoffe der Körper zum Vorschein zu bringen, könne man das Feuer um so weniger anerkennen, als es bei verschiedener Art der Einwirkung [301]) oder je nach dem verschiedenen Grade des Erhitzens [302]) ganz andersartige Substanzen auftreten lasse; die Chemiker, welche an die drei Principien glauben, hätten angeben sollen, unter welchen Umständen das Feuer (die Hitze) aus den Körpern die Substanzen, welche man als Grundbestandtheile annehmen solle, zum Vorschein bringe [303]).

---

miscue seu aequipollentibus pro libitu utendi, per utrumque intelligentes primaeva illa et simplicia corpora, ex quibus mixta componi, et in quae ultimo resolvi dicuntur.

[299]) Der Verbrennung des Holzes z. B., wo man das Feuer, das Wasser, die Luft in dem Rauch, die Erde in der Asche zur Anschauung gebracht glaubte (Chymista scepticus, p. 18 s.).

[300]) Chymista scepticus, p. 24: Nec vel ipse (der Vertreter der Meinung, an welche in der vorhergehenden Anmerkung erinnert wurde), vel quisquam alius, quantum quidem ego scio, sagt der, Boyle's Ansichten vertretende Carneades, hactenus probavit, obtineri per ignem a corpore *nihil* posse, quod non in eodem praeextiterit. Und später (p. 92 ss.) wird noch einmal als eine sehr erhebliche Betrachtung besprochen, non adeo indubium esse, ac tum spagyrici, tum Aristotelici censere solent, quamlibet apparenter similarem distinctamve substantiam, a corpore aliquo, ignis ope, separatam, in ipso, ceu principium elementumve ejus, praeextitisse.

[301]) Hervorgehoben wird (Ch. sc., p. 44), dass z. B. ganz verschiedenartige Substanzen erhalten werden, je nachdem derselbe verbrennliche Körper an freier Luft verbrannt oder in einem Destillationsgefässe der Einwirkung der Hitze ausgesetzt wird.

[302]) Daselbst, p. 45: Hoc observabo, quod uti consideratu dignum est in mixtorum corporum analysi, ignis ne in ea agat, quando aperto aëri sunt exposita, an quando obturatis vasis inclusa, ita non parvi sit momenti *gradus* ignis, quo analysin molimur.

[303]) Daselbst, p. 49: An verschiedenen Beispielen könne nachgewiesen werden, chymicorum fuisse partes, si modo dilucide sua tractare voluissent, magis explicite et diserte nobis ostendere, ex quo ignis gradu, et quo illius applicandi modo nos velint judicare, divisionem igne factam veram esse in sua principia analysin, ejusdemque producta appellationem corporum elementarium mereri.

Metallischen und mineralischen Substanzen gegenüber erweise sich das Feuer als ganz unzureichend zur Ausscheidung von Substanzen, in welchen man die drei Paracelsischen Principien sehen dürfe [304]), und mittelst anderer Einwirkungen, als der des Feuers, könne man aus zusammengesetzten Körpern Substanzen erhalten, welche mit demselben Recht als Grundbestandtheile angesehen werden könnten [305]). Solche Erwägungen und das Hinzukommen noch anderer Betrachtungen, die ich hier nicht mehr einzeln anzudeuten brauche, liessen Boyle die Lehre von den drei Paracelsischen Principien verwerfen [306]), wie er sich auch gegen die von den vier Aristotelischen

[304]) Daselbst, p. 74: Hinc inferre nobis licet, ignem universalem omnium corporum mixtorum analystam haud esse, cum ex metallis et mineralibus, in quibus chymici operam suam maxime collocarunt, vix ulla appareant, quorum analysin igne instituere; quin imo, ex quibus vel unicum quodlibet principiorum hypostaticorum indubie separare queant: quod jure videatur ipsorum hypothesi, juxta ac causae non parum derogare.

[305]) Daselbst: Insuper, objectione non obstante, veritas in eo sibi constabit, alios, praeter receptam ignis analysin, esse posse modos, a composito aliquo corpore substantias aeque homogeneas separandi, ac sunt illae, quas chymici inter sua *tria prima* (uti eorum nonnulli, per compendium, tria sua principia vocant) numerare non dubitant. Et palam est, mediantibus additamentis congruis, substantias ejusmodi beneficio ignis separari posse, quales solo igne elici haud poterant.

[306]) Was ihn zu dieser Verwerfung hindrängt, fasst er im Chymista scepticus, p. 268 ss. zusammen: Cum, primo loco, jure queat dubitari, sitne ignis, ut chymici supponunt, genuinum et universale resolvens mixtorum corporum; cum possimus dubitare, secundo, utrum omnes distinctae substantiae, quae ex mixto corpore, ignis beneficio, obtineri queunt, ibi sub iisdem formis, sub quibus inde separabuntur, prae-extiterint; cum etiam, licet largiremur, substantias ex corporibus mixtis, ignis ope, separabiles componentia eorum ingredientia fuisse, numerus tamen ejusmodi substantiarum idem in omnibus mixtis corporibus non appareat, quod quaedam eorum in plures, quam tres differentes substantias, alia vero ne quidem in tres tales possint resolvi; cum denique illae ipsae substantiae, quae ita sunt separatae, non sint corpora pura et elementaria, sed nova genera mixtorum: cum, inquam, haec ita se habeant, mihi permittes, spero, inferre, vulgaria experimenta (forte addere potuissem, argumenta etiam) a chymicis allegari solita ad probandum, tria ipsorum principia hypostatica adaequate omnia mixta corpora componere, non esse adeo demonstrativa, ut virum circumspectum ad acquiescendum in ipsorum doctrina adigant, quae, donec eam melius explanent probentque, perplexa sua obscuritate aptior est, ut crucem figat, quam satisfaciat judiciosis, atque iis non levibus difficultatibus implicata videbitur. Aber auch noch in anderen Schriften bestritt er die Lehre von den drei Principien wiederholt; so namentlich in dem, seinen Experiments, Notes etc. about the mechanical origin or production of divers particular qualities (1675) beigegebenen Discourse of the imperfection of the Chemists Doctrine of Quali-

Elementen ausgesprochen hatte. Eine so bestimmte Zahl von Grundstoffen, wie sie in jeder dieser Lehren figurirt, sei gar nicht zu statuiren [307].

Was nun **Boyle's** eigene Ansichten über die als Grundbestandtheile zu betrachtenden Substanzen betrifft, so knüpfen sie an die von ihm mit grosser Vorliebe behandelte Hypothese an, dass alle Körper aus einer und derselben Urmaterie bestehen und die Verschiedenheiten, welche wir an ihnen wahrnehmen, Folgen der ungleichen Grösse und Gestalt, der Ruhe oder Bewegung, und der gegenseitigen Lage der kleinsten Theilchen seien [308]. Aus solchen,

---

ties, in den, als Anhang zum Sceptical chemist 1679 veröffentlichten Experiments and Notes about the Producibleness of chemical Principles, und in dem, einer 1681 publicirten Schrift über den Phosphor beigefügten Chemical Paradox grounded upon new Experiments, making it probable, that chemical Principles are transmutable, so that out of one of them others may be produced. Der Verwerfung dieser Lehre steht nicht entgegen, dass **Boyle** im Chymista scepticus vorher (p. 40 s.) nicht unbedingt in Abrede stellen wollte, aus Körpern, welche dem Thier- oder Pflanzenreich angehören, könnten auch durch Feuer gewisse einfachere Substanzen abgeschieden werden, welche, wenn jene verschiedenen Körper sie gemeinsam liefern, als Elemente oder Principien derselben bezeichnet werden können.

[307]) Chymista scepticus, p. 154: Dico igitur, mihi non satis patere, ullum aliquem esse determinatum numerum elementorum, quae uniformiter in omnibus differentibus ordinibus corporum, quae perfecte mixta concedantur, occurrant; oder daselbst, p. 309 s., wo besprochen wird, etiamnum dubitationi locum esse, determinatusne sit numerus elementorum, an minus? vel si mavis, compositane omnia corpora ex eodem numero ingredientium elementarium vel principiorum materialium constent, an minus?

[308]) **Boyle** hat diese Hypothese namentlich in der Schrift: Origin of forms and qualities according to the Corpuscular Philosophy (zuerst 1664 veröffentlicht) dargelegt. Dieselbe beginnt (in **Shaw's** in Anmerk. 295 angef. Ausgabe Vol. I, p. 197): The doctrine I shall here attempt to establish, take as follows: 1. There is one universal matter, common to all bodies, an extended, divisible, and impenetrable substance. 2. This matter being in its own nature but one, the diversity in bodies must necessarely arise from somewhat else; and since there could be no change in matter at rest, there is a necessity of motion to discriminate it; and for that motion, also, to have various tendencies; und was **Boyle** in der weiteren Entwickelung seiner hierauf sich stützenden Betrachtungen folgert, recapitulirt er (ib., p. 214): What we would prove, is, at length, this: first, that the matter of all natural bodies is a substance extended and impenetrable. That all bodies thus agreeing in the same common matter, their distinction is to be taken from those accidents which diversify it. That motion, not being essential to matter, and not originally producible by other accidents, as they are from it, may be look'd upon as the first and chief mode or affection of matter. That

mit verschiedenartigen Eigenschaften ausgestatteten kleinsten Theilchen sollen sich schwerer zersetzbare Theilchen zusammenfügen kön-

---

motion, variously determined, naturally divides the matter, it belongs to, into actual fragments; and this division, obvious experience manifests to have been made into parts exceedingly minute, and very often too minute to be singly perceivable by our senses. Whence it necessarily follows, that each of these minute parts, or *minima naturalia*, (as well as every particular body, made up by the coalition of any number of them) must have its determinate size, and shape; and that these three, bulk, figure, and either motion or rest, are the primary and most universal modes of the insensible parts of matter, consider'd each of them apart. That when several of them are consider'd together, there will necessarily follow, both a certain position and posture in regard to the horizon, and a certain order before, behind, or a-side of one another; and when many of these small parts convene into one body, from their primary affections, and their disposition or contrivance as to posture and order, there results what we call the texture of that body. And these are the affections that belong to a body, consider'd in itself, without relation to sensitive beings, or to other natural bodies. In vielen seiner Schriften suchte Boyle diese Hypothese plausibel zu machen und anzuwenden. Als Beispiel dafür, wie er die ganze Eigenthümlichkeit Eines Körpers als von der Art seiner Zusammensetzung aus kleinsten Theilchen und der Beschaffenheit der letzteren hinstellt, will ich nur anführen, was er im dritten Theile des vorhin (Anmerk. 306) erwähnten Anhangs zum Sceptical Chemist vom Schwefel sagt, nach der lateinischen Uebersetzung: Experimenta et notae circa producibilitatem chymicorum principiorum, p. 37 der Genfer Ausgabe von 1694: Animadverto, quod sulphur ipsum fiat ex eadem universali materia ex qua caetera corpora constant, et nihil alium sit quam coalitio quarundam ejus particularum, quarum aggregatum, quoniam habet talem contexturam, talem motionem etc., proprietates illas acquirit, propter quas corpus *sulphuris* nomen sortitur. — Durch Boyle selbst wurde aber hervorgehoben, wie unsicher bei der Anerkennung dieser Betrachtungsweise die Beurtheilung der als Elemente oder Grundbestandtheile anzunehmenden Substanzen wird; in dem Chymista scepticus, p. 371 s. äussert er sich: Et sane, si perpenderis, quousque mera texturae mutatio, facta vel ab arte, vel natura (vel potius a natura, comitata, vel destituta adminiculo humano) exporrigere se queat in novis ejusmodi qualitatibus in una eademque materiae portione producendis, quotque inanimata corpora (qualia sunt omnes chymicae productiones ignis) constat non tam a commentitia ulla forma substantiali, quam ab harum qualitatum aggregato denominari distinguique: si, inquam, haec perpenderis, quodque variatio vel figurae, vel molis, vel motus, vel situs, vel nexus corpusculorum, unde ullum horum corporum componitur, mutare fabricam ejus possit, fortassis una mecum induceris ad suspicandum, non adeo necessarium esse, ut natura semper in promptu habeat elementa, unde talia corpora, quae mixta vocamus, componat: neque adeo esse facile, ut chymici aliique hactenus imaginati sunt, dignoscere (inter tot differentes substantias, quae sine ulla extraordinaria peritia obtineri ab eadem portione materiae possunt) quaenam existimanda sint, exclusive ad omnia reliqua, in-existentia ipsius ingredientia elementaria, multo minus determi-

nen [309]), wie die des Goldes und des Quecksilbers z. B.; Theilchen, welche ihrerseits in die mannichfachsten Verbindungen übergeführt und aus denselben wieder unverändert abgeschieden werden können [310]. Solche, wenn auch zusammengesetzte — denn die kleinsten Theilchen gerade der eben genannten Metalle bezeichnet Boyle als sicher noch zusammengesetzte — Substanzen sind nach ihm entferntere Bestandtheile von Verbindungen [311]); solche Substanzen sind es, von welchen er als etwas nicht zu Läugnendes ausspricht, dass man sie für die Untersuchung der chemischen Vorgänge wie wirklich elementare betrachten könne [312]); für sie sei immerhin festzuhalten, dass, wenn sie auch mit den derzeitigen Mitteln der Chemie nicht in Ungleichartiges zerlegt werden können, Mittel, welche eine solche Zerlegung bewirken, noch aufgefunden werden können [313]). Eine Vorstellung

---

nare, quaenam primigenea et simplicia corpora coiverint ad eam componendum.

309) Im Chymista scepticus, p. 32 ss., folgt der Propositio I.: Non videri absurdum concipere, in prima mixtorum corporum productione materiam illam universalem, ex qua ea inter caeteras universi partes constabant, in exiguas particulas, diversis magnitudinibus et figuris instructas, varieque motas, actu divisas fuisse, als Propositio II.: Neque esse impossibile, ex minutis his particulis quasdam ex minimis et vicinis hic illic in minutas massulas et quasi racemos fuisse associatas, suisque coalitionibus magnam copiam exiguorum ejusmodi primariorum concretorum, seu massularum copiam constituisse, quae in tales particulas, quae eas componebant, non facile poterant dissipari.

310) Chymista scepticus, p. 36 s., wo er das oben Angegebene gerade für Gold und Quecksilber an einer Reihe von Beispielen erläutert und dann, mit Bezugnahme auf die in der vorhergehenden Anmerkung mitgetheilte Propositio II. sagt: Jam vero quod haec de auro et argento vivo protuli, ratio est, ne videatur absurdum concipere, tam exiguas primarias moleculas et racemos, quales nostra propositio intelligit, integros et illaesos remanere posse, quantumvis variorum concretorum compositionem ingrediantur, cum auri et mercurii corpuscula, etsi non sint primariae concretiones minutissimarum particularum materiae sed corpora manifesto mixta, copiose concurrere apta sint ad variorum valde discrepantium corporum compositionem, illaesa manente ipsorum natura, texturave propria seu cohaesione illorum inviolata, per divortium partium sive ingredientium associatorum.

311) Vgl. die vorhergehende Anmerkung.

312) Chymista scepticus, p. 165, wo er, wiederum die Abscheidung von Gold und Silber in unverändertem Zustande besprechend, sagt: Vix a quoquam negabitur, corpuscula compositae naturae in omnibus chymicorum exemplis pro elementaribus posse haberi.

313) Daselbst: wie für eine Legirung von Gold und Silber Scheidewasser Das bewirke, was das Feuer nicht leiste: die beiden Metalle von einander zu scheiden, so könne auch für jedes dieser Metalle noch ein Zerlegungs-

von *unzerlegbaren Körpern*, welche durch experimentale Forschung aufzusuchen sind und von den Chemikern wie Elemente betrachtet werden können, wurde durch Boyle's Betrachtungen näher gebracht, und als Etwas, bezüglich dessen als einer Hauptaufgabe die Chemiker sich zu verständigen haben, wurde die experimentale Ermittlung der eigenthümlichen Bestandtheile der Körper, und wie dieselben am Besten von einander zu scheiden seien [314]), hervorgehoben.

Wenn Boyle mit diesen Ansichten den später zur Geltung gekommenen sich nähert, so ist nicht weniger für ihn anzuerkennen, wie bei ihm auch andere wichtige Erkenntnisse ausgesprochen oder vorbereitet sind. Ueber das Wesen einer chemischen Verbindung, namentlich auch im Gegensatze zu einem mechanischen Gemenge, hatte er eine klarere Vorstellung; er legt dar, dass verschiedene Verbindungen mit geringerer und mit grösserer Kraft zusammengehalten, dass die Eigenschaften einer Verbindung von denen der Bestand-

---

mittel gefunden werden; agens inveniri possit adeo subtile et potens, istorum saltem particularium compositorum corpusculorum respectu, quod ea resolvere in ista simpliciora queat, unde constant, proindeque numerum distinctarum illarum substantiarum augere, in quas mixtum corpus fuit hactenus resolubile existimatum. Auch in derselben Schrift, p. 370.

[314]) Im Chymista scepticus, p. 390 z. B., wo Eleutherius bei einem Vermittlungsversuche bezüglich der noch nicht ganz in Uebereinstimmung gebrachten Ansichten über die Elemente und die Wirksamkeit des Feuers, sie auszuscheiden, sich an den Carneades wendet: Opinor, et te et chymicos inter facile posse conveniri, viam scilicet omnium esse certissimam, particularium experimentorum beneficio doceri, ex quibus partibus differentibus particularia corpora constent, quibusque viis — — ea omnium optime et commodissime possint separari. In Beziehung darauf, welche Substanzen als die nach der chemischen Untersuchung entferntesten Bestandtheile anderer Körper zu betrachten seien, äussert sich indessen Boyle mehrfach von dem später als richtig Anerkannten abweichend. So spricht er auch (Chymista scepticus, p. 155, 162, 248; sodann in dem schon oben Anmerk. 306 citirten Aufsatz about the Producibleness of chemical Principles, im 5. Abschnitt desselben) eher zustimmend von der Ansicht, dass Quecksilber aus anderen Metallen erhalten werden könne, als dass er sich durch einzelne, bezüglich einiger Angaben von ihm erhobene Zweifel zu einer Bestreitung der ganzen irrigen Ansicht über künstliche Hervorbringung des Quecksilbers hätte bestimmen lassen; und anlässlich eines Versuches, wo er bei Destillation eines Gemisches von Vitriolöl und Terpentinöl sublimirten Schwefel erhielt, äussert er sich (Chymista scepticus, p. 197) unentschieden, ob der Schwefel hier durch Zusammenfügung, als neu entstandene Verbindung, oder durch Ausscheidung aus dem Vitriolöl, als ein Bestandtheil des letzteren, hervorgebracht worden sei.

theile, aus welchen sie zusammengesetzt wurde, ganz verschieden sein können [315]). Nach dem Grade der Zusammengesetztheit der Bestandtheile unterschied er bereits Verbindungen verschiedener Ordnung [316]). Der späteren atomistischen Theorie vorarbeitend war seine Corpusculartheorie [317]); er schon betrachtete chemische Verbindung als durch Anziehung zwischen den kleinsten Theilchen der Bestandtheile zu Stande kommend, und Zersetzung durch wägbare Körper als darauf beruhend, dass die kleinsten Theilchen eines Bestandtheiles der Verbindung zu denen des anderen Bestandtheiles eine geringere Anziehung haben, als zu denen des zersetzenden Körpers [318]). Die

---

315) Namentlich im Chymista scepticus, p. 134 ss., wo er nach allgemeinerer Besprechung dieses Gegenstandes seine Ansichten an einzelnen Beispielen erläutert, und von solchen Fällen, wie die Vereinigung des Goldes und Silbers zu einer Legirung, zu anderen übergeht, für welche gerade Das hervorgehoben wird, dass die Eigenschaften der Verbindung von denen der sie zusammensetzenden und noch in ihnen enthaltenen Bestandtheile ganz verschieden sind: so hier für das aus Kupfer und Salpetersäure dargestellte krystallisirbare Metallsalz und für den aus Mennige und Essigsäure dargestellten Bleizucker. Den Bleizucker wählt er auch als Beispiel zur Darlegung seiner Ansichten in dem, über die Zusammensetzung des Salpeters handelnden Abschnitt seiner Certain physiological Essays (1661) zugleich mit dem letzteren Salze; gerade für Salze hebt er hier (im genannten Abschnitt der Tentamina quaedam physiologica, p. 18 der Genfer Ausgabe von 1680) hervor, es gebe verschiedene corpora, quae ita se cum menstruo [hier Säure] solvente conjungant, ut ex utriusque arcto coalitu tertium quoddam corpus progeneretur qualitatibus novis imbutum.

316) Chymista scepticus, p. 193 s.: Licet nonnulla [corpora] ex coalitionibus immediatis elementorum, ipsorumve principiorum, constare videantur, exindeque *prima mista* seu *mista primaria* possint appellari: videtur tamen, multa corpora misceri (ut sic dicam) secundario, cum immediata ipsorum ingredientia non sint elementaria, sed haec mista primaria modo commemorata; atque ex pluribus eorum, quae sunt generis hujus secundarii mixtorum, emergere per ulteriorem compositionem potest tertium genus, et ita deinceps. Neque est improbabile, quaedam corpora ex corporibus mixtis, non quae omnia ejusdem sint ordinis, sed diversorum, constitui; ut (exempli causa) concretum aliquod constare ex ingredientibus potest, quorum unum potuit esse corpus mixtum primarium, alterum vero secundarium; — — vel forte compositum esse ex mixtis corporibus potest, quorum alia ad primum, alia ad tertium genus pertinent.

317) In seiner, zuerst 1664 veröffentlichten Schrift: Origin of forms and qualities according to the Corpuscular Philosophy, illustrated by Considerations and Experiments.

318) Wie er sich Dies z. B. in der eben angeführten Schrift, Exp. VII, für den Zinnober dachte: as when (to explain my meaning by a gross exemple) the corpuscles of sulphur and mercury do by a strict coalition

Fortdauer der Existenz der kleinsten Theilchen der Bestandtheile in den Verbindungen betonte er [319]). Bei seinen Versuchen, aus gewissen Annahmen für die kleinsten Theilchen die Eigenschaften und das chemische Verhalten der Körper zu erklären, gestattete er sich allerdings bezüglich der den kleinsten Theilchen der verschiedenen Körper beizulegenden Formen grosse Freiheit [320]), und in seinen Aeusserungen darüber, wesshalb z. B. eine Säure Ein Metall auflöst und ein anderes nicht, wie über die Ursachen der Hervorbringung von Niederschlägen gab er Auffassungen kund, wie sie bald N. Lemery in seinen Erklärungen der Verwandtschaftserscheinungen mit noch mehr Willkür und Naivetät darlegte [321]).

---

associate themselves into the body we call vermilion, though these will rise together in sublimatory vessels without being divorced by the fire, and will act in many cases as one physical body, yet it is known enough among chymists, that if you exquisitely mix with it a due proportion of salt of tartar, the parts of the alcali will associate themselves more strictly with those of sulphur, than these were before associated with those of mercury, whereby you shall obtain out of the cinnabar, which seemed intensely red, a real mercury.

[319]) So im Chymista scepticus, p. 136 ss., namentlich mit Bezugnahme auf die Fortdauer der Existenz des Kupfers und der Salpetersäure in dem aus beiden Körpern dargestellten Salz; so daselbst p. 349 s. mit ausdrücklicher Hervorhebung für den aus Salzsäure und flüchtigem Laugensalz (quae duo corpora sibi invicem valde sunt affinia) zusammengesetzten Salmiak, corpuscula salis marini (d. i. hier der Salzsäure) et salina urinae (des flüchtigen Alkali's) distinctas suas naturas in hoc concreto retinere.

[320]) Z. B. in dem, über Flüssig- und Festsein handelnden Abschnitt der Physiological Essays (sect. XXXI desselben).

[321]) Dass Salpetersäure nicht Gold, aber Silber löst, wird z. B. daraus erklärt, dass die kleinsten Theilchen jener Säure zwar in die Poren des Silbers, aber nicht in die des Goldes eindringen können. Den kleinsten Theilen von Säuren, namentlich des Essigs, wird schon spitzige Form zugeschrieben, welche ihnen das Eindringen in das zu Lösende ermöglicht. Seine Ansichten hierüber hat Boyle namentlich in einigen Abschnitten der Experiments, Notes etc. about the mechanical origin or production of divers particular qualities: of Corrosiveness and Corrosibility und of the mechanical causes of chemical Precipitation, ausgesprochen. Der erstere Abschnitt enthält über Lösungsvermögen und Löslichkeit Vieles für die damalige Zeit Beachtungswerthe, so z. B., wie Bewegung und Temperaturerhöhung es befördern, dass eine Lösung zu Stande komme. Es finden sich hier auch Aussprüche, welche in charakteristischer Weise zeigen, wie Boyle die schon damals bei den Chemikern aufkommende Ansicht, bei chemischen Vorgängen wirke eine eigenthümliche Verwandtschafts- oder Anziehungskraft, seiner Vorstellung von s. g. mechanisch-chemischen Wirkungen nachsetzte. Chymici plerique, sagt er in dem Abschnitte de mechanica corrosivitatis origine,

In einer Zeit, in welcher die chemische Forschung sich naturgemäss zunächst noch auf das Qualitative der Erscheinungen und die Erklärung desselben zu beschränken hatte, erkannte Boyle bereits im Princip den ganzen Werth quantitativer Bestimmungen für die Chemie, namentlich um beurtheilen zu lassen, ob bei einem chemischen Vorgang Verbindung oder Zersetzung eines Körpers statthabe. Was nach ihm so lange verkannt wurde, bis die Chemie in der Beschäftigung mit qualitativen Erscheinungen sich dazu reif gemacht hatte, quantitative in Betracht zu ziehen: dass nämlich eine Zunahme des Gewichtes eines Körpers das Eingehen desselben in eine Verbindung anzeigt, sah Boyle bereits als etwas Unzweifelhaftes an [322]). Aber diese Erkenntniss wurde ihm zu einer Quelle des Irrthums da, wo ihn eine Gewichtszunahme über das Statthaben einer chemischen Verbindung belehrte und wo er doch Das, was sich mit einem Körper

---

Exper. XI, quadam cognatione ac sympathia inter menstrua corporis dissolvendi solutiones perfici volunt, neque sane negaverim quamdam quasi consanguinitatem, menstruum inter corpusque dissolvendum intercedere interdum, ut cum sulphur olea sive expressa sive distillata dissolvunt (was hier als Verwandtschaft bezeichnet wird, ist also noch Gemeinsamkeit gewisser Eigenschaften). Huic tamen opinioni ita propositae acquiescere nequeo, tum quia in variis solutionibus aliisque phaenomenis locum non habet, tum quia etiam ibi, ubi major ejus usus esse videtur, effectus a mechanicis principiis pendet. Oder in dem Abschnitte de mechanicis chymicae praecipitationis causis, Cap. I: Si ejusmodi praecipitationis ratio proponatur, eam mox examinabo dum chymicos rei explicandae modos proponam, qui praecipitationem ascribere solebant, idque frequentissimum est, aut cuidam inter corpus praecipitans et menstruum sympathiae, qua fit ut solvens ruat in amplexus praecipitantis, ac subsidere sinat particulas corporis prius sustentati, aut juxta alios magnae cuidam antipathiae aut contrarietati acidos sales menstrui inter, et fixum salem olei aut solutionem calcinati tartari, quod commune ac maxime usitatum praecipitans est. Ac non satis intelligo qua ratione hae causae, quaecumque demum seligatur, aut ad omnia exhibita phaenomena extendere sese possint, aut eorum etiam quibusdam, quibus applicari posse videntur, explicandis pares futurae sint: nam primo in praecipitationibus, in quibus putatitia inter liquores sympathia ut hujus effectus causa ponitur, haec meo quidem judicio non adeo occulta qualitas est; cum in congruitate potius majore quoad molem, figuram, motum porosque minutarum partium, inter menstruum et praecipitans posita sit, quam inter solvens, corpusque ante dissolutione sustentatum etc.

322) So wird in dem eben citirten Abschnitte de mechanicis chymicae praecipitationis causis, Cap. III, die Thatsache, dass ein gewisses Gewicht eines Metalles in Säure gelöst und dann ausgefällt ein grösseres Gewicht Niederschlag giebt, als den Beweis dafür erbringend betrachtet, dass in dem Niederschlag mit dem Metall noch etwas Anderes verbunden sein muss.

vereinigt, misskannte. In auffallendster Weise gab er sich einem solchen Irrthum bei der Deutung der Versuche hin, durch welche er es als nachgewiesen betrachtete, das Feuer als solches, die Flamme enthalte wägbare Theilchen, die bei der Einwirkung des Feuers auf gewisse Körper sich mit diesen vereinigen und ihr Gewicht vergrössern, die aber auch selbst durch Glas hindurch dringen können, und namentlich die Gewichtszunahme bei der Verkalkung von Metallen beruhe auf der Absorption von wägbarer Feuermaterie [323]).

---

[323]) Boyle hat sich hierüber namentlich in den, zusammen mit dem Essay on the strange Subtilety, great Efficacy and determinate Nature of Effluviums (1673) veröffentlichten New Experiments to make Fire and Flame stable and ponderable, with additional Experiments about arresting and weighing of igneous Corpuscles, together with a Discovery of Perviousness of Glass to ponderable Parts of Flame ausgesprochen. Die Versuche, welche hier beschrieben werden, sind sehr verschiedener Art. Die zuerst angeführten betreffen die Gewichtszunahme bei Metallen, welche in Schwefeldampf erhitzt werden, und bieten neben der irrigen Folgerung: die Flamme des Schwefels sei den Metallen zugetreten, annähernd richtige quantitative Bestimmungen (nach den von Boyle angegebenen Gewichten fand er die Gewichtszunahme bei Kupfer zu 22, bei Silber zu 13,4 p. C. vom Gewichte des Metalls, während die richtigen Zahlen 25 und 14,9 sind). Die meisten Versuche aber gehen auf die Gewichtszunahme, welche Metalle bei dem Verkalken durch Erhitzen in Tiegeln oder in Glasgefässen zeigen. Der Betrag der Gewichtszunahme war bei verschiedenen Metallen ein ungleicher, bei Silber sehr gering und hier nach Boyle's Ansicht vielleicht auf einer Verunreinigung des Metalles beruhend. Als besonders merkwürdig betrachtete Boyle die Versuche, welche eine Gewichtszunahme der Metalle bei dem Verkalken derselben in ganz geschlossenen Glasgefässen ergaben. Er wendete Glasretorten an, in welche er Zinn oder Blei gab und die er dann verschlossen während längerer Zeit über einer Flamme erhitzte. Von diesen Versuchen bietet namentlich Einer (Exper. III des Abschnittes: Detecta penetrabilitas vitri a ponderabilibus partibus flammae) historisches Interesse, welcher in ganz ähnlicher Weise ausgeführt wurde, wie der ein Jahrhundert später für Lavoisier zum Grundstein einer berichtigten Theorie der Verkalkung gewordene. Eine Unze Blei wurde in die Retorte eingeschlossen, und zum Erhitzen diente eine Weingeistlampe; eventus hic erat, quod, postquam metallum illud in flamma detentum fuerat per bihorium, sigillato retortae apice fracto, aër externus cum strepitu in eam irruit (indicio sane, vas omnino fuisse integrum), nosque insignem quantitatem plumbi invenimus; septem quippe fuerunt scrupula et amplius in calcem subcaesiam versa, quae uno cum metalli residuo iterum appensa cum essent, deprehensum a nobis fuit, lucrum granorum sex hac operatione factum fuisse. Das Eindringen von Luft als ein Anzeichen stattgehabter Luftabsorption wurde übersehen; Versuche wie die eben besprochenen betrachtete Boyle als nur Einer Deutung fähig: Unde enim, fragt er, potest hoc absolutae gravitatis (non enim loquor de specifica) incrementum in metallis merae flammae expo-

Dass Etwas aus der Luft sich bei dem Verkalken der Metalle mit diesen vereinige, erkannte Boyle nicht, so vielfach er sich auch mit der Untersuchung beschäftigte, wie die Luft durch Verbrennen und Athmen verändert wird und ob hieran ein bestimmter Bestandtheil der Luft besonderen Antheil nehme [324]). — Und wie Boyle hier im

---

sitis a nobis observatum deduci, nisi ex partibus quibusdam ponderabilibus flammae? Das hob er nämlich noch hervor, dass die Vergrösserung des absoluten Gewichtes bei dem Uebergang von Blei in Bleikalk von einer Verminderung des specifischen Gewichtes begleitet ist (adjiciam me deprehendisse, quanquam gravitas metalli absoluta per flammae particulas firmiter ipsi adhaerentes fuerit adaucta, hoc tamen plumbi et extinctae flammae aggregatum multum gravitatis suae specificae amiserat; wofür er denn auch Zahlenbelege giebt).

[324]) Dass Boyle das Zutreten von Etwas aus der Luft zu einem Metalle bei der Verkalkung des letzteren übersah, wo selbst ein Anzeichen dafür ihm vorlag, wurde eben erinnert. Minium sei nil nisi plumbum igne pulverisatum, sagt er kurzweg im Chymista scepticus (p. 138), und nicht weiter verfolgt ist bei ihm die einmal (Experiments and Considerations touching colours, P. I, Cap. III, § 4) im Zusammenhange mit einer Beobachtung über die Aenderung der Farbe des an der Luft stark erhitzten Blei's und den Uebergang des letzteren in Bleiglätte gemachte Bemerkung, die Luft scheine reich an feinen salzigen Theilen zu sein, welche auf Blei unter diesen Umständen einzuwirken vermögen. Jean Rey (ein 1645 verstorbener französischer Arzt) hatte schon 1630 in seinem Essai sur la recherche de la cause, pour laquelle l'estain et le plomb augmentent de poids quand on les calcine, die Ansicht vertheidigt, diese Gewichtszunahme beruhe darauf, dass Luft dem Metallkalke zugetreten sei. John Mayow (ein englischer Arzt, geboren 1645, gestorben 1679) entwickelte 1669 in seinem Tractatus de sal-nitro et spiritu nitro-aëreo die Ansicht, ein, als spiritus nitro-aëreus bezeichneter Bestandtheil der Luft, welcher auch in dem Salpeter und in allen Säuren enthalten sei, trete bei der Verkalkung der Metalle an diese und sei die Ursache der Gewichtszunahme; dieser Bestandtheil der Luft unterhalte, durch die Vereinigung mit dem brennbaren Bestandtheil verbrennlicher Substanzen, die Verbrennung und er auch sei es, der das Athmen unterhalte. Einen s. g. salpetrigen Bestandtheil der Luft nahmen damals noch Mehrere an. Boyle, welcher in vielen seiner Schriften (Tracts, containing new Experiments touching the Relation between Flame and Air, 1672; New Experiments about the Relation between Air and the Flamma vitalis of Animals; Tracts, containing Suspicions about some hidden qualities of the Air, 1674; Second Continuation of new Experiments physico-mechanical touching the Spring and Weight of the Air and their Effects, 1680, General History of the Air, 1692, u. a.) darauf Bezügliches hat, in wie fern Verbrennen und Athmen die Luft verändert und ob ein bestimmter Bestandtheil der Luft hieran besonderen Antheil nehme, äussert sich über Das, was bei diesen Processen aus der Luft hinweggenommen oder in ihr verändert wird, sehr zurückhaltend; er spricht wohl von einem solchen Bestandtheil der Luft als der aethereal oder vital substance derselben, welcher in ihr

Zusammenhange mit der richtigeren Auffassung von etwas Allgemeinerem in einem Irrthume bezüglich der Deutung einer besonderen Art von Erscheinungen befangen blieb, so verknüpfte sich auch nach anderen Richtungen hin für ihn Erkenntniss von Wahrheit und Behauptung eines Irrthumes. Die Einsicht, dass die Einwirkung der Hitze auf zusammengesetzte Körper auch solche Substanzen zur Ausscheidung bringen kann, welche nicht als Bestandtheile in jenen Körpern präexistirten sondern bei dem Erhitzen erst neu gebildet wurden, liess auch ihn glauben, dass das bei der Verbrennung von Pflanzentheilen resultirende Alkali in diesen nicht präexistirt habe[325]), und in der Bekämpfung der früheren Lehren über die Elemente gab er sich der irrigen Ansicht hin, Wasser könne zu Erde umgewandelt werden[326]).

Es war im Vorhergehenden etwas ausführlicher zu besprechen, welchen Einfluss Boyle auf die Lehre von der Zusammensetzung der Körper und damit in nächster Verbindung Stehendes ausgeübt hat. Die Untersuchung der Zusammensetzung der Körper förderte Boyle aber auch durch genauere Angaben von Reagentien für gewisse Substanzen. In die Einzelheiten Dessen, was er in dieser Beziehung bemerkt und mitgetheilt hat, gehe ich jedoch hier nicht ein, wo nur daran erinnert werden mag, dass wesentlich Boyle die

---

mit gröberen Theilchen gemischt sei, vermisst aber genügenden Grund dafür, diesen Bestandtheil der Luft als einen salpetrigen zu bezeichnen, und erhebt sich nicht auf die von Mayow bereits bezüglich dieses Gegenstandes erreichte Höhe der Erkenntniss.

[325]) Im Chymista scepticus (p. 209) sprach sich Boyle ganz allgemein dahin aus: Sal alcalizatum fixum, quantum ego quidem memini, ulla alia via, praeter incinerationem, nequit produci. Auf diesen Gegenstand kam er auch in der Abhandlung de producibilitate chymicorum principiorum (vgl. S. 169, Anmerk. 306), Sect. III, zurück, wo er aber doch das natürliche Vorkommen von fixem Alkali (der ägyptischen Soda) als dafür sprechend betrachtete, dass dieses auch in anderer Weise, als nur durch Verbrennung, entstehen könne.

[326]) Dafür, dass das Wasser bei längerem Erhitzen in einem Glasgefässe theilweise zu Erde umgewandelt werde, sprach sich Boyle in seinen Experiments and Observations touching the origin of qualities and forms aus; allgemeiner noch sagt Boyle im Chymista scepticus (p. 317), auf Versuche Bezug nehmend, welche beweisen sollten, dass Pflanzen mit reinem Wasser ernährt werden und aus ihm alle ihre Bestandtheile bilden können: Ex istis experimentis evidens videtur, aquam in omnia elementa reliqua posse transmutari.

Benutzung von Pflanzenfarben für die Erkenntniss der Anwesenheit freier Säuren oder Alkalien in die Chemie eingeführt hat[327]), bei ihm sich die frühesten Angaben über die Empfindlichkeit gewisser Reagentien finden[328]), bei ihm schon die Benutzung einer physikalischen Eigenschaft einer Verbindung, um einen ihrer Bestandtheile erkennen zu lassen[329]), bei ihm neben vorgeschrittenen Kenntnissen, welche die analytische Chemie betreffen, auch die Einführung des Wortes *Analyse* im Sinne chemischer Zerlegung[330]). Auch Das kann hier nicht specieller besprochen werden, was Boyle für die chemische Kenntniss einzelner Körper gethan hat[331]), und wie bei ihm bereits die Temperaturänderungen bei der Einwirkung verschiedener Substanzen auf einander Beachtung fanden[332]). An der Entwicklung

[327]) Ueber die Veränderung von Pflanzenfarben durch verschiedene Agentien enthalten namentlich Vieles Boyle's Experiments and Considerations touching colours (1663). Er schon wendete mit solchen Farben getränkte Papiere an.

[328]) Dass eine Lösung von Kochsalz in der 3000fachen Menge Wasser durch Silberlösung getrübt wird, in den Experiments and Observations upon the saltness of the sea; dass eine ammoniakalische Lösung von Kupfer, in welcher nur $1/_{28534}$ von ihrem Gewicht an Metall befindlich, noch wahrnehmbar blau gefärbt ist, in dem Essay on the strange Subtilety — — of Effluviums.

[329]) Seine Vermuthung eines Eisengehaltes in dunkelgefärbten Granaten fand Boyle durch die Wirkung eines Magnets auf dieselben bestätigt (Experimenta et observationes physicae, 1690).

[330]) So ist das Wort namentlich in dem Chymista scepticus oft gebraucht und hier, als ein in dieser Bedeutung noch neues, immer durch den Druck hervorgehoben. Vereinzelt findet man es in diesem Sinne indess schon bei früheren Schriftstellern, z. B. bei van Helmont (Ortus medicinae: Tria prima chymicorum principia etc., § 10).

[331]) So, um nur noch an Einiges zu erinnern, für die des Phosphors (The aërial Noctiluca, 1680; New Experiments and Observations made upon the icy Noctiluca, 1681), für die des Bluts und des Eiweiss (Memoirs for the natural History of human Blood, 1684); bei ihm findet sich schon die Kenntniss einer nicht sauren, entzündlichen Flüssigkeit unter den Destillationsproducten des Holzes und die der, bei der trockenen Destillation des Bleizuckers resultirenden geistigen Flüssigkeit (Sceptical Chemist; Experiments and Notes about the Producibleness of chemical Principles); an seinen Namen erinnerte die Chemiker während längerer Zeit die Bezeichnung des durch Destillation von Schwefel mit Salmiak und Kalk erhaltenen Productes als Liquor fumans Boylii und die des Kupferchlorürs als Resina cupri Boylii.

[332]) Namentlich in den Discourses of the mechanical origin of Heat and Cold, in Experiments, Notes etc. about the mechanical origin or production of divers particular qualities.

der Bekanntschaft mit den Gasen hatte er Antheil; einer der Ersten sammelte er „künstlich hervorgebrachte Luft“ in geschlossenem Raum, aber die bestimmte Verschiedenheit der von ihm dargestellten Arten solcher Luft von der gewöhnlichen erkannte er nicht [333]). Seine Versuche mit atmosphärischer Luft, namentlich die über die Aenderung des Volumes derselben mit der Aenderung des auf ihr lastenden Drucks [334]), zeigen einmal mehr die Begabung dieses For-

---

[333]) Boyle sprach davon, dass eine entzündliche Luftart sich bei dem Auflösen von Eisen in Salzsäure entwickelt, in seinen New Experiments touching the Relation between Flame and Air, and about Explosion (1672) auch in seiner General History of the Air (1692). Das Auftreten eines luftförmigen Körpers bei der Lösung von Eisen in verdünnter Schwefelsäure besprach er schon in seinen New Experiments physico-mechanical, touching the Spring and Weight of the Air and their Effects (1660), da, wo er die Frage erörtert, ob Wasser zu Luft umgewandelt und ob letztere überhaupt künstlich hervorgebracht werden könne (im Anhang zu Exper. XXII; in der Genfer Ausgabe der lateinischen Uebersetzung: Nova experimenta physico-mechanica de vi aëris elastica et ejusdem effectibus, von 1680 p. 67 s.); er bediente sich zum Sammeln dieser Luft hier des Verfahrens, Eisenstücke in einen mit verdünntem Vitriolöl gefüllten Glaskolben zu werfen, nach Ueberdecken des Halses den Kolben umzukehren und in ein, dieselbe Flüssigkeit enthaltendes Gefäss bis zum Boden desselben einzutauchen, dann den Verschluss des Halses zu entfernen und die durch die Einwirkung des Lösungsmittels auf das Eisen (wie er sich ausdrückt) hervorgebrachte Luft den Kolben erfüllen zu lassen. Boyle betrachtet hier diesen Versuch als dafür sprechend, dass Luft, wenn auch nicht gerade aus Wasser, doch überhaupt neu hervorgebracht werden könne; er hebt die Aehnlichkeit der so erhaltenen Luft mit gewöhnlicher mehr hervor, als dass er auf eine Verschiedenheit beider aufmerksam machte, und er sagt, dass er den Versuch mit ganz gleichem Erfolg unter Anwendung von Eisen und Scheidewasser angestellt habe. In seiner Continuation of new Experiments physico-mechanical touching the Spring and Weight of the Air and their Effects: the second part, wherein are contained divers Experiments made both in compressed and also in factitious air, about Fire, Animals etc. (1680) besprach er die Entwickelung von Luft bei der Einwirkung von Essig auf Korallen, aus gesäuertem Brodtaig und aus verschiedenen Früchten bei der Veränderung (Gährung) derselben, auch die schädliche Wirkung dieser Luft auf Thiere. Ueber die Entwicklung einer Luft bei dem Lösen von Austerschalen in Essig hatte er der Londoner Societät schon 1664 Mittheilung gemacht, und wiederum 1668 über Versuche, welche die künstliche Hervorbringung von Luft betreffen.

[334]) In seiner, zuerst 1662 veröffentlichten Vertheidigung der Lehre vom Luftdruck, wie er sie auffasste, gegen die Einwendungen des Lütticher Professors F. Linus. In der Genfer Ausgabe: Defensio doctrinae de elatere et gravitate aëris, propositae ab — — Boyle — — adversus objectiones Francisci Lini von 1680 finden sich p. 45 s. und 49 s. die experimentalen Beweise für die Richtigkeit des Gesetzes, welches nach Boyle von **Mariotte** ausgesprochen und nach Diesem benannt worden ist.

schers für quantitative Bestimmungen, und sie neben vielen der Physik angehörigen Beobachtungen sichern ihm auch in der Geschichte dieser Wissenschaft eine ehrenvolle Stelle. Auf die Wichtigkeit der Bestimmung des specifischen Gewichtes und darauf, wie die Kenntniss des letzteren für die Unterscheidung sonst ähnlicher Substanzen benutzt werden kann, lenkte er die Aufmerksamkeit, und für eine ziemlich grosse Zahl von Körpern hat er die specifischen Gewichte, welche seine eigenen Versuche ergaben, zusammengestellt [335]). Wie er für die Mineralogie seine Gabe, wichtige Hülfsmittel der Forschung zu würdigen, bewährte, zeigt noch die Beachtung, welche er bereits den Krystallformen, der Spaltbarkeit und der Härte von Mineralien zuwendete [336]).

Wir verweilen nicht bei eingehenderer Betrachtung dieser Leistungen, welche nur mittelbar der Chemie zu Gute kamen; darf ich hier doch selbst von den Arbeiten Boyle's, welche der Chemie ganz Zugehöriges aber mehr auf Specialitäten Bezügliches zum Gegenstande haben, vollständigere Kenntniss zu geben nicht versuchen, sondern nur an Einzelnem, beispielsweise Herausgegriffenem die Mannigfaltigkeit dieser Arbeiten andeuten. Ausführlicher war hier zu besprechen, welchen Einfluss Boyle auf die Gesammtrichtung der Chemie ausgeübt hat und wie er über die Hauptaufgabe dieser Wissenschaft: die Erkenntniss der ungleichen Zusammensetzung der verschiedenen Körper dachte. Und von Boyle's Zeit an wird die Chemie, in der von ihm zuerst bestimmt ihr vorgezeichneten Richtung, als ein Zweig der Naturwissenschaften bearbeitet. Freilich zuerst noch nicht so ausschliesslich, wie man es nach Boyle's Darlegungen und nach seinem Vorgang erwarten könnte. Bei seinen Zeitgenossen, bei Denen die ihm zunächst folgen, erinnert noch Vieles an die früheren Zeiten, in welchen die Chemie nur in der Richtung als Alchemie oder wesentlich um ihrer Beziehungen zur Heilkunde willen betrieben wurde. Unter den jetzt zu nennenden hauptsächlichsten Förderern des chemischen Wissens sind noch Solche, welche die Chemie vor Allem als die Kunst, Heilmittel zu bereiten, hin-

[335]) Medicina hydrostatica or Hydrostatics applied to the materia medica (1690).

[336]) Essay about the Origin and Virtue of Gems (1672).

stellen, und noch Solche, welche an die Möglichkeit der Metallveredlung glauben und an der Realisirung derselben arbeiten. Aber auch bei ihnen bildet sich die Chemie nicht mehr lediglich *in* alchemistischen oder pharmaceutisch-chemischen Versuchen und Betrachtungen aus, sondern *neben* denselben; und auch durch ihre Arbeiten befestigt sich die Existenz der Chemie als eines besonderen Zweiges der Naturwissenschaften bald so, dass bei den berühmtesten Vertretern der Heilkunde in dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts die Chemie als ein von der Medicin ganz geschiedenes Wissenschaftsgebiet dasteht.

Befragt man die Lehrbücher der Chemie, die gegen das Ende des 17. Jahrhunderts die geschätztesten und verbreitetsten waren, darüber, welche Lehren bezüglich der Zusammensetzung der Körper und namentlich der letzten Bestandtheile derselben als die damals herrschenden vorgetragen wurden, so findet man noch keinen Anschluss an die von Boyle ausgesprochenen Ansichten sondern ein Festhalten an Vorstellungen, deren Irrthümlichkeit der letztgenannte Forscher und selbst van Helmont bereits eingesehen hatten. Wie in früheren Zeiten ist noch die Annahme von Grundbestandtheilen in Geltung, welche die Träger gewisser Eigenschaften der Körper seien; von ihnen wird allerdings auch jetzt so gesprochen, als ob sie zur Anschauung gebracht werden könnten; mit ihnen wird argumentirt und aus ihnen will man das chemische Verhalten der Körper erklären, während die Aufsuchung der wirklich nachweisbaren Bestandtheile der Körper zurücktritt. In beschränkter Zahl werden noch die Grundbestandtheile, aus welchen alle Körper zusammengesetzt seien, angenommen, aber jetzt doch in etwas grösserer, als Dies in Paracelsus' Lehre der Fall war; den drei Grundbestandtheilen, an welche Paracelsus glaubte, finden wir jetzt noch zwei weitere hinzugefügt: das Wasser und die Erde. Die Lehre von den chemischen Elementen, welche gegen das Ende des 17. Jahrhunderts die vorzugsweise verbreitete ist, verhält sich in einer gewissen Erweiterung zu der Lehre des Paracelsus, welche drei als Schwefel, Quecksilber und Salz bezeichnete Grundbestandtheile statuirte, ungefähr so, wie diese zu den Lehren früherer Alchemisten, in welchen nur zwei, als Schwefel und Quecksilber bezeichnete Grundbestandtheile figurirten.

Dieser Erweiterung der älteren Lehre von den chemischen Grundstoffen begegnen wir zuerst[337]) bei Th. Willis[338]), dessen Leistungen auf dem Gebiete der Heilkunde[339]) ihn in hohem Ansehen stehen liessen, der aber auch für die Geschichte der Chemie erhebliche Bedeutung hat[340]). Fünf Grundbestandtheile sind es nach Willis, aus welchen alle Körper zusammengesetzt sind und in welche sie zerlegt werden können: Geist (spiritus, entsprechend Dem was früher als Quecksilber bezeichnet wurde), Schwefel, Salz, Wasser und Erde[341]). Diese Grundbestandtheile fasst er in dem Sinn auf, dass sie die entferntesten Bestandtheile der Körper seien, welche sinnlich

337) Ohne dass indess diese Erweiterung der Lehre von den chemischen Grundstoffen von Willis als etwas ihm Eigenthümliches vorgebracht würde.

338) Thomas Willis war geboren 1621 zu Great-Bodmin (Wiltshire), Professor der Physik zu Oxford 1660 bis 1666, dann Arzt zu London, wo er 1675 starb. Seine Ansichten über die chemischen Grundstoffe finden sich namentlich in seinem (1659 zuerst veröffentlichten) Tractatus de fermentatione sive de motu corporum naturalium inorganico ausgesprochen, in cap. I (de principiis rerum naturalium) und in cap. II (chymicorum principiorum descriptio, eorumque proprietates et affectiones). Er bemerkt in der Vorrede zu diesem Tractate selbst, dass er bei der Darlegung Dessen, was sich ihm bezüglich der Fermentation ergeben habe, nothwendig auch die allgemeineren Lehren der Chemie und namentlich die über die Grundbestandtheile der Körper mit in Betracht ziehen müsse.

339) Hauptsächlich seine anatomischen Arbeiten.

340) Abgesehen von Dem, was uns hier vorzugsweise zur Besprechung kommt, namentlich auch dadurch, wie er einer der Ersten war, welche in der Luft einen bei der Verbrennung sich activ verhaltenden Bestandtheil annahmen, den Verbrennungs- und den Athmungsprocess als gleichartige Erscheinungen erkannten und eine richtigere Erklärung für die Entstehung der thierischen Wärme gaben, und welche die Einleitung der Gährung als auf Uebertragung innerer Bewegung von dem Ferment auf den in Gährung zu bringenden Körper beruhend betrachteten.

341) Tract. de fermentatione, cap. I, bei Besprechung der Lehren über die Principien der Körper, nach vorgängiger Erwähnung der Aristotelischen Ansichten und der älteren atomistischen Theorie: Tertia rerum naturalium *στοιχείωσις* a *spagyria* introducitur; quae cum analysi ab igne facta corpora quaevis in *spiritus*, *sulphuris*, *salis*, *aquae et terrae* particulas resolvit, optimo jure eadem his constare affirmat. Quoniam haec hypothesis corpora in partes sensibiles determinat, et res veluti ad vivum dissecat, nobis prae caeteris arridet. Und nach Erörterung Dessen, was an den beiden erst erwähnten Vorstellungsweisen auszusetzen sei: Tertiae sententiae, quae chymicorum est, placuit calculum nostrum apponere, atque huic in sequenti tractatu praecipue insistere; statuentes nimirum corpora quaevis e *spiritu*, *sulphure*, *sale*, *aqua et terra* constare, et pro diverso horum in mixtis motu et proportione, rerum ortus et interitus, ac imprimis fermentationis rationes et varietates expendendas esse.

erfassbar aus ihnen ausgeschieden werden können [342]). Die drei schon länger angenommenen Grundbestandtheile stellt er als *active* den beiden neu hinzugekommenen, dem Wasser und der Erde, gegenüber [343]). Willis erwähnt der Zweifel, ob nicht die von ihm anerkannten Grundbestandtheile, oder doch einzelne derselben, bei Einwirkung des Feuers auf die Körper erst als neu gebildet zum Vorscheine kommen, ohne dass sie in denselben präexistent gewesen wären; er weist diese Auffassung, als den Resultaten der Versuche über die Einwirkung der Hitze auf die verschiedenen Körper widersprechend, zurück.

Bei den Chemikern fand die Lehre von den Grundbestandtheilen der Körper in dieser Gestaltung namentlich dadurch Verbreitung, dass sie von zwei Schriftstellern adoptirt wurde, welche durch ihre Lehrbücher das Studium der Chemie in jener Zeit vorzugsweise vermittelten und beeinflussten: Lefebvre und Lemery. Bei Beiden ist die Angabe, wie heilkräftige Präparate darzustellen seien, ein wesentlicher Theil Dessen, was sie als Darlegung der Chemie bieten; auch in Frankreich war bald nach der Mitte des 17. Jahrhunderts der Widerstand gegen die ärztliche Anwendung solcher Präparate nicht mehr aufrecht zu halten, welchen vorher gelehrte Körperschaften durch Verdammung derselben, weltliche Behörden durch die Androhung von Strafen versucht und immerhin mit einigem Erfolge durchgesetzt hatten [344]). Aber bei Beiden wird für die Chemie doch

---

342) Daselbst: *Principiorum* nomine intelligo, haud entia simplicissima et omnino incomposita, sed ejusmodi tantum substantias, in quas veluti partes ultimo sensibiles res physicae resolvuntur. Harum combinatione et motu intestino corpora gignuntur et accrescunt: harum mutuo ab invicem discessu et dissolutione, alterantur et intereunt. Interim quae subjectis aggeruntur, aut ab iis decidunt particulae, sub forma *spiritus*, *sulphuris*, *salis*, aut *unius* caeterorum, apparent.

343) Tract. de fermentatione, cap. II, in welchem die den Grundbestandtheilen zugeschriebenen Eigenschaften besprochen werden, nach den Angaben für das geistige, das schwefelige und das salzige Princip: Hactenus de *principiis activis*, quae prima velut stamina corporum efficiunt: quae sequuntur (aqua et terra) iis consistentiam et molem imprimis largiuntur.

344) Es ist bekannt, wie in dem Streite zwischen den Vertheidigern der älteren Richtung in der Heilkunde und den Anhängern des Paracelsus von den Ersteren der Anwendung der von den Letzteren in Gebrauch genommenen chemischen Präparate, namentlich antimonhaltiger, entgegen-

auch mehr beansprucht: dass sie Erklärungen für die Operationen gebe, welche zum Zwecke der Darstellung jener Präparate auszuführen sind; dass sie auf Naturerkenntniss überhaupt gerichtet sei. — Der weniger Selbstständige unter den zwei eben Genannten ist Lefebvre [345]). Bei ihm wird die reine Chemie — er nennt sie

---

gewirkt wurde: dass auf Veranlassung der medicinischen Facultät zu Paris das dortige Parlement 1566 einen Arrêt erliess, nach welchem kein Arzt je antimonhaltige Medicamente verordnen sollte, und dass von jener Facultät wiederholt Solche, die doch solche Mittel anwendeten, für unwürdig erklärt wurden, die Heilkunst auszuüben; auch dass dieses Verbot erst 1666 zurückgenommen wurde, in welchem Jahre in einer auf Veranlassung des Pariser Parlements gehaltenen Versammlung sämmtlicher Doctoren der Pariser medicinischen Facultät per majora beschlossen wurde, zu erklären, dass die Anwendung von Antimonpräparaten zu erlauben und selbst zu empfehlen sei. (Vgl. K. Sprengel's Versuch einer pragmatischen Geschichte der Arzneykunde, 3. Auflage [Halle 1827], III. Theil, S. 264 u. 543 ff.; IV. Theil, S. 350). — Uebrigens fand sich auch auf deutschen Universitäten Aehnliches. Bis zum Jahre 1655 mussten in Heidelberg die Mediciner bei der Ablegung des Doctor-Eides schwören: ne ex mercurio aut stibio praeparata adhiberent. Und damals waren es nicht die Professoren, welche diesen Zopf abschnitten, sondern die Studirenden. Alle Studenten der Medicin in Heidelberg erklärten in jenem Jahre, sie würden lieber sämmtlich diese Universität verlassen, als sich durch Ableistung dieses Schwures eine solche Beschränkung ihrer Praxis auferlegen. Darauf hin wurde die Entfernung der angegebenen Stelle aus der Eides-Formel durch ein Kurfürstliches Decret erwirkt. (Vgl. Hautz, Geschichte der Universität Heidelberg, Bd. II [Mannheim 1864], S. 183 f.)

[345]) Nicolas Lefebvre war um 1660 Demonstrator der Chemie am Jardin royal zu Paris; 1664 als Director des Laboratoriums in St. James nach England berufen, starb er zu London 1674. Eines der ersten in französischer Sprache erschienenen Lehrbücher der Chemie (in der an die Apotheker Frankreichs gerichteten Vorrede des Verfassers sagt Dieser, er habe sein Buch in französischer Sprache geschrieben, weil er den berühmtesten Schriftstellern in Deutschland habe nachahmen wollen, die in ihrer Muttersprache von der chemischen Apothekerkunst geschrieben haben) war sein, zuerst 1660 veröffentlichter Traité de chymie (T. I, qui servira d'instruction et d'introduction, tant pour l'intelligence des autheurs qui ont traité de la théorie de cette science en général, que pour faciliter les moyens de faire artistement et méthodiquement les opérations, qu'enseigne la pratique de cet art, sur les végétaux et sur les minéraux, sans la perte d'aucune des vertus essentielles, qu'ils contiennent; T. II, qui contient la suite de la préparation des sucs, qui se tirent des végétaux, comme aussi celle de leurs parties, et celle des minéraux). Oft (neu bearbeitet noch 1751) wurde dieses Lehrbuch wieder aufgelegt, und mehrfach in andere Sprachen übersetzt (mir ist eben nur die deutsche Uebersetzung zur Hand, welche als Neuvermehrter Chymischer Handleiter u. s. w., durch den Druck publiciret von J. H. Cardilucio zu Nürnberg 1685 ausgegeben wurde). — In beredter Weise hat Dumas (Leçons sur la philosophie chimique [Paris 1837], p. 52 ss.) sich über die allgemeineren Ansichten, welche Lefebvre vertrat, ausgesprochen.

die philosophische — von der Chemie in den verschiedenen Beziehungen derselben zu der Heilkunde — der Iatrochemie und der pharmaceutischen Chemie — unterschieden; fünf Grundbestandtheile werden bei ihm aufgezählt: Phlegma oder Wasser, Geist oder Quecksilber, Schwefel oder Oel, Salz und Erde, und ausserdem wird noch die Existenz einer Elementarsubstanz angenommen, welche als Universalgeist bezeichnet wird und für deren Erfassung auch noch die Aristotelischen Elemente herangezogen werden [346]). — Wichtiger ist es für uns, zu betrachten, wie die Annahme dieser fünf Grundbestandtheile sich bei N. Lemery [347]) findet, welcher für die Ge-

---

[346]) Unter der Bezeichnung spiritus mundi universalis wird schon früher bei alchemistischen Schriftstellern ein vermeintliches allgemein verbreitetes Agens besprochen. Lefebvre meinte in seinem Traité de chymie von dem esprit universel: Cette substance spirituelle, qui est la première et l'unique semence de toutes choses, a trois substances distinctes et non différentes en soi-même, car elle est homogène; mais parce qu'il se trouve en elle un chaud, un humide et un sec, et que tous trois sont distincts entre eux, et non pas différents, nous disons que les trois ne sont qu'une essence et une même substance radicale. — — Concluons donc que cette substance radicale et foudamentale de toutes les choses est véritable, unique en essence, mais qu'elle est triple en nomination; car, à raison de son feu naturel, elle est appelée soufre; à raison de son humide, qui est le propre aliment du feu, elle est nommée mercure; enfin à raison de ce sec radical, qui est le ciment et la liaison de cet humide et de ce feu, on l'appelle sel. Vgl. Höfer's Histoire de la chimie, T. II, 1. éd., p. 288 s., 2. éd., p. 279 s. — Es ist doch wohl nicht zulässig, dass man (wie Dies versucht worden ist) in der Annahme des esprit universel eine dunkle Vorahnung von der Existenz und den Wirkungen eines wichtigen chemischen Elementes (des Sauerstoffs) sehen dürfe.

[347]) Nicolas Lemery war 1645 zu Rouen geboren. Er widmete sich der Pharmacie, dann auch der Heilkunde. 1672 liess er sich zu Paris nieder, wo er auch Vorlesungen über Chemie mit ungemeinem Beifall hielt. Die Verfolgungen des Protestantismus, zu welchem Lemery sich bekannte, trieben ihn 1683 nach England, aber schon 1684 kehrte er nach Frankreich zurück und 1686 erkaufte er durch den Uebertritt zum Katholicismus die Möglichkeit, den früheren Wirkungskreis in Paris wieder zu gewinnen. Er starb in Paris 1715. Von 1699 an gehörte er der Pariser Akademie als Mitglied an, in deren Memoiren sich auch mehrere Abhandlungen von ihm finden. Unter seinen Schriften ist die wichtigste sein Cours de chymie, contenant la manière de faire les opérations qui sont en usage dans la médecine, par une méthode facile, avec des raisonnements sur chaque opération, pour l'instruction de ceux qui veulent s'appliquer à cette science; welches Werk, 1675 zuerst veröffentlicht, eine grosse Verbreitung rasch gewann (1683 erschien schon die fünfte Auflage, nach welcher ich in dem Folgenden citire) und lange behielt (eine umgearbeitete französische Ausgabe kam noch 1754 heraus), auch ausserhalb Frankreichs durch zahlreiche Uebersetzungen in andere Sprachen.

schichte der Chemie durch die Aufstellung selbstständigerer Ansichten über eine grössere Zahl dahin gehöriger Gegenstände mehr Bedeutung hat.

Für Lemery ist die Chemie die eigentliche Scheidekunst, welche zu lehren hat, wie die in den verschiedenen Naturkörpern enthaltenen Bestandtheile von einander getrennt werden [348]). Welche Bestandtheile die Chemie als die entferntesten in einem zusammengesetzten Körper anzuerkennen habe, bespricht Lemery mit einiger Kritik, schon sofern ihm die Annahme eines Universalgeistes weniger zusagt, und mit einer gewissen Vorsicht, indem er zunächst nur die zu seiner Zeit herrschende Lehre darlegen will [349]). Die fünf Grund-

[348]) Cours de chymie, p. 2 (ich gebe hier und in den folgenden Citaten Lemery's Schreibweise getreu wieder): La Chymie est un Art qui enseigne à separer les differentes Substances qui se rencontrent dans un Mixte: J'entens par les Mixtes, les choses qui croissent naturellement, à sçavoir les Mineraux, les Vegetaux et les Animaux.

[349]) Zur besseren Vermittelung der Kenntniss, wie die von den späteren noch so weit verschiedenen Ansichten über die Zusammensetzung der Körper in jener Zeit hingestellt wurden, lasse ich Einzelnes aus dem Capitel von Lemery's Cours de chymie (p. 2 ss.), welches des Principes de la Chymie handelt, hier folgen (Vieles erinnert hier an die schon von Willis gemachten Darlegungen): Le premier Principe qu'on peut admettre pour la composition des Mixtes, est un esprit universel, qui étant répandu par tout, produit diverses choses selon les diverses Matrices ou Pores de la terre, dans lesquels il se trouve embarassé: Mais comme ce Principe est un peu Metaphysique, et qu'il ne tombe point sous les sens, il est bon d'en établir de sensibles, c'est pourquoy je rapporteray ceux dont on se sert communement. Comme les Chymistes en faisant l'Analyse de divers Mixtes, ont trouvé cinq sortes de Substances, ils ont conclu qu'il y avoit cinq Principes des choses naturelles, l'Eau, l'Esprit, l'Huile, le Sel et la Terre. De ces cinq, il y en a trois Actifs, l'Esprit, l'Huile et le Sel; et deux Passifs, l'Eau et la Terre. Ils les ont appellez *Actifs*, parce qu'estant dans un grand mouvement, ils font toute l'action du Mixte. Ils ont nommé les autres *Passifs*, parce qu'estant en repos, ils ne servent qu'à arrester la vivacité des Actifs. L'Esprit qu'on appelle *Mercure*, est le premier des Actifs, qui nous paroist lors que nous faisons l'Anatomie d'un Mixte: c'est une Substance subtile, penetrante, legere, qui est plus en agitation qu'aucun des autres Principes: C'est lui qui fait croistre les Mixtes en plus ou en moins de temps, selon qu'il s'y rencontre en petite ou en grande quantité: mais aussi par son trop grand mouvement, il arrive que les Corps où il abonde, sont plus sujets à la corruption; c'est ce qu'on remarque aux Animaux, et aux Vegetaux. — — L'Huile q'uon appelle *Soulfre*, à cause qu'elle est inflammable, est une Substance douce, subtile, onctueuse, qui sort apres l'Esprit. On dit qu'elle fait la diversité des couleurs et des odeurs, selon qu'elle est disposée dans le Corps: Elle fait leur beauté ou leur difformité, liant les

bestandtheile oder Principien, welche er unter denselben Bezeichnungen wie Willis und Lefebvre aufführt, sollen fünferlei Arten von Substanzen repräsentiren, die bei der Zerlegung zusammengesetzter Körper zum Vorschein kommen, und von ihnen sollen, der schon bei Willis gemachten Unterscheidung entsprechend, drei die eigentlich wirksamen, zwei hingegen unwirksam sein. Das vorzugsweise flüchtige geistige oder mercurialische Princip bedinge das Wachsthum, aber auch die Veränderlichkeit der Körper; das weniger flüchtige ölige oder schweflige Princip bedinge Farbe und Geruch der Körper, auch die Art der Zusammenfügung der anderen Principien, und wirke der Verderbniss entgegen; Letzteres thue auch das salzige Princip, welches den Körpern ausserdem auch Schwere und Consistenz gebe und den Geschmack derselben bedinge. Diese drei Grundbestandtheile seien die wirksamen; unwirksam seien der als Wasser oder Phlegma und der als Erde bezeichnete Grundbestandtheil. Alle diese s. g. Grundbestandtheile seien als solche nur in dem Sinne aufzufassen, dass sie für den Chemiker nicht mehr weitere Zerlegung zulassen [350]). Die Einwürfe gegen die Annahme dieser Grundbestand-

---

autres Principes. — — Le Sel est le plus pesant des Principes Actifs, on le tire aussi ordinairement le dernier: c'est une substance incisife et penetrante qui donne la consistance et la pesanteur au Mixte; il le preserve de pourriture, et il excite les diverses saveurs selon qu'il est differemment mélangé. On divise le Sel des Mixtes en trois especes, en Sel Fixe, en Sel Volatile et en Sel essentiel. — — L'Eau qu'on appelle *Phlegme*, est le premier des Principes Passifs. — — La Terre qu'on appelle *Teste morte* ou *damnée*, est le dernier des Principes Passifs. — —

[350]) In dem: Remarques sur les Principes überschriebenen Capitel (Cours de chymie, p. 5) sagt Lemery: Le nom de Principe en chymie ne doit pas estre pris dans une signification tout à fait exacte; car les substances qu'on appelle ainsi, ne sont Principes qu'à nostre égard et qu'autant que nous ne pouvons point aller plus avant dans la division des corps, mais on comprend bien que ces Principes sont encore divisibles en une infinité de parties qui pourroient, à plus juste titre, estre appellées Principes. On n'entend donc par Principes de Chymie que des substances separées et divisées autant que nos foibles efforts en sont capables: Et comme la Chymie est une Science demonstrative, elle ne reçoit pour fondement que ce qui luy est palpable et demonstratif. C'est à la verité un grand avantage que d'avoir des Principes si sensibles, et dont on peut raisonnablement estre asseuré. Les belles imaginations des autres Philosophes, touchant leurs principes Physiques, élevent l'esprit par de grandes idées, mais elles ne leur prouvent rien demonstrativement. C'est ce qui fait qu'en allant à tastons pour découvrir leurs Principes, les uns se forment un systeme et les autres un autre: Mais si l'on veut approcher autant qu'il se pourra des veritables Principes de la Nature,

theile: dass für sie die Präexistenz in den verschiedenen Körpern, aus welchen sie zum Vorschein gebracht werden, nicht bewiesen oder dass die Entstehung der verschiedenen Körper aus ihnen nicht nachgewiesen sei [351]), werden besprochen und Dem gegenüber, was jene Annahme unterstütze, unzureichend befunden. Dass die genannten Grundbestandtheile nicht im ganz reinen Zustande darstellbar seien, wird ausdrücklich hervorgehoben und daran auch erinnert, dass sie aus den mineralischen Substanzen nicht alle abgeschieden werden können und die edlen Metalle sich als gänzlich unzerlegbar erweisen; aber zu glauben sei doch, dass sie alle auch in die Zusammensetzung dieser Körper eingehen und nur in ihnen so gebunden seien, dass sie der Ausscheidung durch Zerlegung derselben widerstehen. Als Zerlegung [352]) der Körper wird wesentlich das Auftreten von Ungleichartigem bei dem Erhitzen, namentlich bei der trockenen Destillation derselben betrachtet [353]). Leichter, als die mineralischen Substanzen, lassen sich die vegetabilischen und die animalischen zerlegen, so dass die fünf Grundbestandtheile zur Anschauung gebracht werden; an einzelnen Beispielen, speciell bei der Beschreibung der trockenen Destillation des Guajak-Holzes, wird die möglichste Scheidung dieser Bestandtheile gelehrt. Aber unmittelbar nach der Darlegung dieser Lehre kommen Lemery selbst einige Zweifel, namentlich darüber, ob das als geistiges oder mercurialisches Princip Bezeichnete wirklich

---

on ne peut prendre une voye plus asseurée que celle de la Chymie: Cet Art servira comme d'une échelle pour y atteindre, et la division des substances, quoy que grossiere, donnera une fort grande idée de la Nature et de la figure des premiers petits corps qui ont entré dans la composition des Mixtes.

351) Quelques Philosophes modernes, fährt Lemery nach dem Vorstehenden fort, veulent persuader qu'il est incertain que les substances qu'on retire des Mixtes, et que nous avons appellées Principes de Chymie, resident effectivement et naturellement dans le Mixte: ils disent que le feu en rarefiant la matiere dans les distillations, est capable de luy donner ensuite un arrangement tout different de celuy qu'elle avoit auparavant, et de former le Sel, l'Huile et les autres choses qu'on en tire. Bei diesem Einwurf, welcher klarer ausgesprochen ist als die Widerlegung desselben, wie bei dem nachherigen Eingehen auf Das, was quelques Pyrrhoniens ou gens qui font profession de douter de tout sagen, ist Bezug genommen auf das von Boyle im Sceptical Chemist Vorgebrachte.

352) Analyse, sehr gewöhnlich auch Anatomie des Mixtes.

353) Hierauf beruht, was vorher über das frühere oder spätere Auftreten der einzelnen Principien bei der Zerlegung eines zusammengesetzten Körpers gesagt ist.

als ein besonderer Grundbestandtheil anzuerkennen sei [354]). — Weiter dürfen wir jedoch nicht in die Einzelverfolgung Dessen, was er über die Grundbestandtheile lehrt, was er an dieser Lehre bezweifelt und wie er sich selbst widerspricht, hier nicht eingehen. Nur bei Dem haben wir noch etwas zu verweilen, was die Verbrennung, die Natur der Metalle und die Verkalkung derselben betrifft. Die Verbrennlichkeit beruht nach Lemery durchweg auf einem Gehalt an öligem oder schwefligem Princip [355]), welches bei der Verbrennung selbst austritt. In den eminent verbrennlichen Körpern ist dieses Princip vorzugsweise enthalten [356]), neben Anderem, was bei der Verbrennung zurückbleibt [357]); aber auch in Metallen steckt dieses Princip als Bestandtheil und bedingt die Veränderlichkeit derselben bei dem Erhitzen. In einigen Metallen lässt sich allerdings Nichts von einem solchen Bestandtheile nachweisen, und Lemery spricht sich gegen Diejenigen aus, welche die Verschiedenartigkeit der Metalle allgemein aus dem ungleichen Gehalt an den als Schwefel, Quecksilber und Salz bezeichneten hypothetischen Bestandtheilen derselben erklären wollen [358]); aber er selbst äussert sich dann doch bei der Besprechung

---

[354]) On se passeroit bien d'admettre un Esprit pour Principe — mit diesen Worten fasst Lemery seine Betrachtung zusammen, dass die Flüssigkeiten, welche als geistige bezeichnet werden, salziger oder öliger Natur seien. On eust pû se passer d'un Principe imaginaire, et rendre la chymie beaucoup plus intelligible; mais il n'est pas possible de changer un nom qui a esté comme attaché à ces liqueurs depuis un si long temps.

[355]) Cours de chymie, p. 11: Il n'y a que l'Huile dans le Mixte que nous puissions dire inflammable. — Le Soulfre est le seul Principe qui s'enflâme, sagt Lemery in früheren Ausgaben seines Lehrbuches.

[356]) Von dem Weingeist, von welchem Lemery wiederholt (Cours de chymie, p. 322, 400 u. a.) geradezu sagt: l'esprit de vin est un soulfre, meint er bei der Specialbesprechung des Weins (p. 437): l'esprit inflammable du vin n'est autre chose qu'une huile exaltée par des sels, et une preuve incontestable de ce que j'avance, c'est qu'il n'y avoit que l'huile dans le moust qui fust capable de s'enflammer; das Brennbare in der Kohle wird als soulfre du charbon bezeichnet (p. 328); der Campher est composé d'un soulfre et d'un sel tres-volatiles (p. 520); der Phosphor contient plus de soulfre que d'autre chose (p. 555), u. s. w.

[357]) So lässt die Untersuchung des bei Verbrennung des Phosphors rückständig Bleibenden erkennen, que la partie la plus fixe du phosphore est saline puis qu'elle se dissout dans l'eau (p. 555); so die Verbrennung des Schwefels, für sich oder mit Salpeter, que ce Mixte est composé d'une partie veritablement sulphureuse et huileuse, et d'une autre partie saline ou acide fixe (p. 12).

[358]) Comme il n'est pas apparent qu'on ait jamais tiré aucune substance

der verschiedenen Metalle, namentlich bezüglich der Annahme eines schwefeligen Bestandtheiles in denselben, in einer an jene Ansichten stark erinnernden Weise [359]). Bei der Verkalkung der Metalle durch Feuer treten schwefelige Theile aus denselben aus [360]); aber auch auf nassem Wege, durch Anwendung gewisser Säuren, könne der schwefelige Bestandtheil eines Metalles zum Austreten gebracht werden [361]). Wenn man bei der Verkalkung durch Feuer, wo doch der schwefelige Bestandtheil des Metalles entweicht, dess ungeachtet eine Gewichtszunahme bemerkt, so beruht Dies auf dem Zutreten von Feuermaterie [362]). Diese, uns bereits bei Boyle vorgekommene Vorstellung

---

de l'or ni de l'argent qui puisse estre appellée ou sel, ou soulfre, ou mercure, je n'ay pas suivi la methode des auteurs qui veulent expliquer les differences qui se rencontrent en ces metaux, par le plus ou par le moins d'un ou de deux de ces principes (p. 86 s.).

359) So z. B. über das Blei (p. 117): Le plomb est un métal remply de soulfre ou d'une terre bitumineuse qui le rend molasse et fort pliant, il y a apparence qu'il contient aussi du mercure; über das Kupfer (p. 132): le cuivre est un métal qui abonde en vitriol et en soulfre; über das Eisen (p. 144): le fer est un métal fort poreux, composé de sel vitriolique, de soulfre et de terre mal liez et digerez ensemble.

360) Ich führe nur an, wesshalb seiner Ansicht nach für die Verkalkung des Zinns besser ein flaches als ein tiefes Gefäss anzuwenden ist (p. 106): car la matière pouvant estre estenduë avec une espatule, les soulfres s'en exaltent plus facilement.

361) Die Memoiren der Pariser Academie für 1700 enthalten eine Abhandlung Lemery's, in welcher er aus der Erhitzung eines feuchten Gemenges von Eisenfeile und Schwefel und aus der Entwicklung von brennbarer Luft bei dem Auflösen des Eisens in verdünnter Schwefelsäure die vulcanischen Erscheinungen zu erklären versuchte. Von dieser brennbaren Luft urtheilt er hier: Il faut necessairement, que le soulfre qui s'exalte en vapeur et qui s'enflâme, vienne uniquement de la limaille de fer; — — le fer contient beaucoup de soulfre, comme tout le monde le sait; il faut donc que le soulfre de la limaille de fer ayant été rarefié et développé par l'esprit de vitriol, se soit exalté en une vapeur très-susceptible du feu.

362) Cours de chymie, p. 119: Il arrive un effet dans la calcination du plomb et dans celles de plusieurs autres matieres, lequel merite bien qu'on y fasse quelque reflection; c'est que quoy que par l'action du feu, il se dissipe des parties sulphureuses ou volatiles du plomb qui le doivent faire diminuer en pesanteur, neansmoins apres une longue calcination, on trouve qu'au lieu de peser moins qu'il ne faisoit, il pese davantage. Und nach Zurückweisung der Ansicht, dass Dies auf dem Zutreten von Etwas aus den zum Erhitzen angewendeten Brennmaterialien beruhen könne: Il vaut donc mieux de rapporter cet effet à ce que les pores du plomb sont disposez en sorte que les corpuscules du feu s'y estant insinuez, il demeurent liez et aglutinez dans les parties pliantes et embarassantes du métal sans en pouvoir sortir, et ils

von der Wägbarkeit der Feuermaterie zieht Lemery auch zur Erklärung angeblicher Beobachtungen heran, deren grobe Unrichtigkeit uns die Mangelhaftigkeit quantitativer Bestimmungen der damaligen Zeit beurtheilen lässt [363]). Mit Boyle war Lemery noch bezüglich einiger anderen Lehren in Uebereinstimmung: in der Behauptung, dass die fixen Alkalien in den Pflanzen nicht präexistiren [364]), und in der, von ihm allerdings sehr selbstständig ins Einzelne entwickelten Ansicht, wie das chemische Verhalten der Körper auf der Form und der Bewegung der kleinsten Theilchen derselben beruhe [365]).

---

en augmentent le poids. Dazu noch die unrichtige Angabe: Si l'on revivifie (reducirt) cette chaux de plomb par la fusion, les parties se raprochent et expriment les petits corps ignés qui y estoient interceptez; le plomb alors demeure moins pesant qu'il n'estoit avant qu'on l'eust reduit en chaux à cause de la perte qui s'est faite des parties sulphureuses.

363) So z. B. sollen (Cours de chymie p. 129 s.) bei der trockenen Destillation des Bleizuckers 6 Unzen dieses Salzes $1^3/_4$ Unzen flüssiges Destillat und $6^3/_4$ Unzen Rückstand in der Retorte geben; diese augmentation surprenante, dass nämlich das Gewicht um $2^1/_2$ Unzen zunehme, erklärt Lemery durch das Eintreten der wägbaren Feuermaterie in die leer gewordenen und vergrösserten Poren des Blei's.

364) Mit anderen seiner Behauptungen ziemlich in Widerspruch erörtert Lemery (daselbst p. 22 ss.), dass das Feuer die Bestandtheile zusammengesetzter Körper nicht so, wie sie in denselben existirten, zum Vorschein kommen lasse, sondern qu'il détruit et confond la plûpart des choses qu'il disseque, et qu'il n'y a pas lieu de croire qu'il rende les substances en leur estat naturel. Dies sei namentlich für das Auftreten von flüchtigem Salze bei der trockenen Destillation von Pflanzentheilen zu beachten, aber auch für das Vorhandensein von Alkali in dem Verbrennungsrückstand; je diray qu'il n'y a point de sel alkali fixe dans la plante, mais que par la calcination le feu a fixé une portion du sel acide essentiel avec des terrestreitez qui ont rompu le plus subtil de ses pointes, et l'ont rendu poreux et en forme de chaux.

365) Ich darf hier eine vollständigere Darlegung der damals beliebten, uns so sonderbar erscheinenden Vorstellungen hierüber nicht versuchen, die doch für jene Zeit so charakteristisch sind, dass mindestens durch die Angabe von Einzelnem an sie zu erinnern ist. Auch Lemery denkt sich die kleinsten Theilchen der Körper verschieden geformt, und die chemisch wirksamen Substanzen in mehr oder minder lebhafter Bewegung begriffen. Die kleinsten Theilchen der Säuren seien spitzig geformt, wie schon aus dem stechenden Geschmacke der zu dieser Classe gehörigen Substanzen hervorgehe; die der mit Säuren verbindbaren Substanzen — der metallischen, erdigen, alkalischen — bieten hingegen Höhlungen. Bei der Verbindung beider Classen von Substanzen werden die einen an die andern aufgespiesst. Eine Lösung von Gold in Königswasser enthalte die kleinsten Theilchen des Metalls an die der Säure angesteckt in der Flüssigkeit schwebend, wie ein Stückchen Metall an ein Stückchen Holz befestigt in Wasser schwimmen

Unter den Männern, die in Deutschland sich gegen das Ende des 17. und im Anfange des 18. Jahrhunderts mit Chemie beschäftigten, sind es namentlich drei, welchen wir hier Beachtung zuzuwenden haben, um der Bedeutung willen, welche sie für ihre Zeit hatten, und theilweise wegen des Einflusses, den sie auf die chemischen Anschauungen für längere Zeit ausübten; es sind Dies Kunckel, Becher und Stahl.

Das Ansehen Kunckel's [366]) unter den Chemikern seiner Zeit [367]) und die Achtung, mit welcher seines Namens in der Geschichte der

---

kann, und Dasselbe habe man sich für eine Auflösung des Silbers in Scheidewasser zu denken; das Königswasser löse das Silber nicht, weil die Spitzen des ersteren zu dick für die Höhlungen des letzteren seien, und das Scheidewasser vermöge das Gold nicht aufzulösen, weil seine Spitzen zu dünn und schwach seien, um in den Höhlungen des Goldes zu haften. Ein Fällungsmittel erschüttere durch die von ihm mitgetheilte Bewegung eine Lösung so, dass die an den Spitzen eines Bestandtheils aufgehängt gewesenen Theilchen des anderen abfallen. Dabei sei ganz begreiflich, dass diese Spitzen sich nun in den Höhlungen des Fällungsmittels einbohren und es lösen, wie Dies so gewöhnlich der Fall ist, oder auch dass bei der Erschütterung Etwas von dem einen Bestandtheil der gelösten Verbindung in den abfallenden Theilchen des anderen Bestandtheils stecken bleibe, wie Dies für die Bildung eines basischen Salzes (des Magisterium Bismuthi bei Ausfällung der Lösung des Metalls in Scheidewasser durch Wasser) angedeutet wird.

[366]) Johann Kunckel war 1630 zu Hütten bei Rendsburg geboren. Von der Beschäftigung mit der Pharmacie kam er bald an die mit Alchemie. Von 1659 an war er als Kammerdiener, Chymist und Aufseher der Hofapotheke in Diensten der Herzoge Franz Carl und Julius Heinrich von Lauenburg, dann als geheimer Kammerdiener und Aufseher des Kurfürstlichen (alchemistischen) Laboratoriums in Diensten des Kurfürsten Johann Georg II. von Sachsen. 1677 ging er nach Wittenberg, um hier Experimentalchemie zu lehren, fand aber da, wie er im Lab. chym., III. Th., 41. Cap. klagt, „gleichwohl auch, dass es ein sauer Bissen Brodt ist, von *Studiosis* sich zu ernehren", und ging bald von der nicht ohne äusseren Erfolg begonnenen akademischen Laufbahn aus einem Grund ab, welcher heutzutage höchstens selten zu einem solchen Entschlusse bestimmt (weil von seinen Zuhörern der grössere Theil nicht in rechter Art fleissig war, sich mit der Anfertigung eines Collegheftes begnügte ohne selbst Hand anzulegen; „also", sagt Kunckel a. a. O., „ward ich auch dieser Arbeit je länger je überdrüssiger, sahe und befand in meinem Gewissen, dass dergleichen Leute Eltern Geld ich hinführo mit Recht nicht nehmen konte"). 1679 trat er als Geheimer Kammerdiener in die Dienste des Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg, 1688 in die des Königs Carl XI. von Schweden, welcher ihn zum Bergrath ernannte und mit dem Beinamen von Löwenstern adelte. Er starb 1703. Von seinen Schriften mögen, mit Uebergehung weniger wichtiger, hier genannt werden: „Nützliche *Observationes* oder Anmerkungen von den fixen und flüchtigen Saltzen, *Auro* und *Argento pota-*

Chemie noch gedacht wird, beruhen wesentlich auf der Anerkennung Dessen, was er praktisch geleistet hat [368]). Wo für einzelne der Chemie zugehörige Gegenstände anzugeben ist, wie Kenntniss derselben erlangt, wie eine richtigere Einsicht bezüglich ihrer gewonnen

---

bili, Spiritu mundi u. dergl." (1676 veröffentlicht); „Chymische Anmerckungen, darin gehandelt wird von denen *Principiis chymicis, Salibus acidis* und *Alcalibus fixis* und *volatilibus*" u. s. w. (1677; von dieser Schrift liegt mir die 1694 herausgegebene lateinische Uebersetzung: Philosophia chemica experimentis confirmata vor und ich beziehe mich in dem Folgenden auf dieselbe); Collegium physico-chymicum experimentale oder Laboratorium chymicum, das gewöhnlich unter dem letzteren Titel angeführte, durch wiederholte Auflagen (ich citire nach der dritten von 1738) sehr verbreitet gewordene Hauptwerk Kunckel's, welches zu schreiben er schon frühe vorhatte (auf das später zu veröffentlichende Laboratorium chymicum verwies er schon in den Chymischen Anmerckungen, Cap. 9 am Ende; Philosophia chemica p. 165) und das er in Schweden ausarbeitete (Laboratorium chymicum S. 624 f.) ohne es aber selbst noch erscheinen zu lassen (es wurde zuerst 1716 herausgegeben), ein merkwürdiges Gemische von Theoretischem und Praktischem, Sachlichem und Persönlichem.

[367]) „Wie denn meine *Experientz*, die ich in der *Chymia* erlangt, ohne Ruhm zu melden, in und ausser Teutschland bekannt und in *aestim* ist", konnte er allerdings mit Recht in der Vorrede zu der Ars vitraria sagen.

[368]) Darüber, dass ihn die Arbeiten im Laboratorium mehr anziehen als die Beschäftigung in der Studirstube, sprach er sich in der Vorrede zu den Chymischen Anmerckungen offen aus; Phil. chem., p. A 5r: Magis me officina chymica quam musaeum delectat, maloque adhuc quotidie discere a natura, quam scriptis alios docere. — G. E. Stahl beurtheilte ihn (zufällige Gedancken und nützliche Bedencken über den Streit von dem so genannten Sulphure [Halle 1747], S. 58 ff.): „Zwey Mängel hat *Kunckel* offenbarlich gehabt: Erstlich dass er zu der Wissenschaftlichen Betrachtung oder *Theorie* die nöthige Hülfe nicht genug inne gehabt; daher er zwar einige Unterscheidungs-Regeln anzuführen, aber recht genau anzuwenden nicht vermocht. Zum andern, dass er seine gute Erfahrungs-Anmerckungen nicht schlechthin vorgelegt, und also zum völligen Grund der darüber zu machenden Bedencken gestellet; sondern grossen Theils nur dasjenige davon gemeldet, was zu ein oder anderem seinem Bedüncken zu fugen schiene. Jedoch ist diese Sache so beschaffen, dass man ihn deswegen spitzig zu tadeln keine Ursache hat. — — Hingegen hat er auch zwey sonderbare Vorzüge, die ihn vor andern vielen dergleichen Untersuchern empor gebracht haben. Der eine ist sein eigen; nemlich eine sonderbare Liebe und rechte Begierde, nicht allein überhaupt zu der Scheide-Kunst oder *Chymie*, sondern auch hauptsächlich zu deren gründlicher und recht aufmerksamer Aussübung und Bewerckstellung. Der andere ist ein zufälliges Schicksal, dass er von Jugend auf in grosser Herren Diensten, dieser Absicht, gestanden, und also auf deren Verlag seine Arbeiten und Erfahrung ins Werk setzen können; welche Gelegenheit für einen rechten fleissigen und Lernens-begierigen Menschen eine solche Sache ist, die durch vernünftige Wohlanwendung in dieser Kunst ein erhebliches aussmachet."

wurde, ist Kunckel's Verdienst häufig hervorzuheben: der Antheil, den er an der Entdeckung und dem Bekanntwerden des Phosphors hat, die richtigere Erkenntniss der Zusammensetzung des Knallgolds, den zu seiner Zeit noch herrschenden Vorurtheilen bezüglich ungleicher medicinischer Wirkungen des aus verschiedenen Pflanzen dargestellten Alkali's gegenüber die Beweisführung, dass das Laugensalz aus der Asche der verschiedenen (Land-) Pflanzen immer dasselbe und mit dem aus dem Weinstein darzustellenden identisch sei [369]), und manches Andere. Auf solche Specialitäten können wir hier nicht mehr eingehen; auch nicht darauf, was Kunckel für einzelne Zweige der technischen Chemie, besonders für die Bereitung und Färbung des Glases [370]), gethan hat. Von grösserer Wichtigkeit ist uns die Betrachtung seiner allgemeineren Ansichten über Das, was die Chemie leisten soll und kann, und namentlich der über die Zusammensetzung der verschiedenen Körper.

Während bei vielen Chemikern gegen das Ende des siebenzehnten Jahrhunderts so wie z. B. bei Lemery [371]) die Chemie als eine wesentlich zur Bereitung von Heilmitteln dienende Naturwissenschaft hingestellt wird, ist sie bei Kunckel noch stark befangen in den Versuchen zur Realisirung alchemistischer Bestrebungen. Kunckel glaubte an die Möglichkeit der Metallveredlung [372]) und arbeitete

---

[369]) Dass das aus der Asche von Pflanzen auszuziehende Laugensalz erst bei der Verbrennung gebildet werde, glaubte aber auch Kunckel; Lab. chym., S. 162 ff.

[370]) In seiner, 1679 zuerst herausgekommenen Ars vitraria experimentalis.

[371]) Wie Dieser schon auf dem Titel seines Cours de chymie hervortreten liess; vgl. Anmerk. 347.

[372]) Das Herausgreifen einzelner Sätze aus Kunckel's Schriften und die Deutung derselben ohne Rücksicht auf den Zusammenhang, in welchem sie stehen, und auf das sonst Gesagte, haben in neuerer Zeit eine ganz irrige Beurtheilung dieses Chemikers veranlasst. Danach, wie Höfer (Histoire de la chimie, 1. éd., T. II, p. 206 s. und ebenso 2. éd., T. II, p. 198 ss.) über Kunckel berichtet, wäre zu glauben, dass Dieser sich geradezu gegen die Möglichkeit der Metallverwandlung ausgesprochen habe; und darauf hin meinte auch Chevreul (Journal des savants, année 1850, p. 735), Kunckel sei ein entschiedener Gegner der Alchemie gewesen. Wie er als ehrlicher Mann dabei in dem Dienst verschiedener Fürsten als Hofalchemist hätte sein können, wäre hiernach schwer begreiflich. Aber Kunckel hat nie an der Ausführbarkeit der Metallverwandlung gezweifelt. In dem, den Chymischen Anmerckungen zugegebenen „Anhang einer chymischen Brille *contra Non-entia chymica*“ bestreitet er auf das Entschiedenste, dass auch die Metall-

lange daran, sie zu verwirklichen [373]); noch in dem Werke, welches er an dem Abend seines Lebens schrieb und das erst nach seinem Tode veröffentlicht wurde, ist dieser seiner Ueberzeugung in bestimmtester Weise Ausdruck gegeben [374]). Und daran, wie er an die Alchemie glaubte und ihr ergeben war, mindert nicht, dass er die Beschäftigung mit einer ganzen Anzahl von Aufgaben, welche Viele damals noch im Zusammenhange mit alchemistischen Arbeiten lösen zu können hofften, als thörichte beurtheilte [375]), und dass er die in der Chemie unerfahrenen und die betrügerischen Alchemisten bitter geisselte [376]).

---

verwandlung hierher zu rechnen sei, wenn er auch das Vorkommen einzelner alchemistischer Betrügereien gern zugiebt (Philosophia chemica, p. 317: Transmutationem metallorum negare eorum duntaxat est hominum, qui nihil in natura amplius cognoverunt, quam quantum ex libris petere potuerunt, et crassis praterea illis ignorantibus, qui non satis cogitant ex quo hoc ipsum fundamenta negent atque contemnant. Ex his si quaeratur, nihil sciunt amplius, quam fraudes atque abusus in lucem proferre: mox huic illud, mox illi aliud evenit; quasi propterea naturae sit impossibile, quod nebulones nonnulli ejusmodi fraudes atque imposturas suscipiant). Die Metallveredlung möchte Kunckel allerdings nicht gerade in dem Sinne betrachtet wissen, dass eine Species zu einer anderen gemacht werden solle, sondern eher als eine Fortpflanzung der Eigenschaften eines Metalles auf ein anderes und eine weitere Ausbildung („In der *Chymie*“, sagt er im Laborat. chym., S. 567, „sind vielerhand Scheidungen, und dadurch Verbesserungen, aber keine *Transmutationes*. Dieses Wort ist mir selber hart und ein Greuel, doch muss ich offt um der Redens-Art mich dessen gebrauchen. Ein anders ist *transmutatio*, ein anders *propagatio* und *maturatio*“).

[373]) Kunckel weiss sogar von einzelnen Erfolgen seiner alchemistischen Thätigkeit zu erzählen; so namentlich (Lab. chym., S. 606 ff.) davon, dass er einmal mittelst einer noch nicht ganz ausgearbeiteten Tinctur etwas Silber in Gold verwandelt habe.

[374]) Lab. chym., S. 603, nach Besprechung der glänzenden Resultate, welche früher für das Kurfürstliche Haus Sachsen aus alchemistischen Arbeiten erzielt worden seien: „Wer hieraus nicht sehen kann, dass die *Transmutatio Metallorum* eine gewisse und wahrhafftige Kunst ist, wie etliche aus grober Unwissenheit solche leugnen und spöttlich davon reden, denen gehören *Midas*-Ohren, und solte man solche Hanshachen, die nichts anders wissen, als die Schelmereyen und Betrüge anzuführen, das Maul mit etwas anders füllen“.

[375]) Die Wiederweckung der Pflanzen aus ihrer Asche, die Darstellung des Alkahests (vgl. S. 152 f. u. Anmerk. 259), die Gewinnung eines allgemeinen Heilmittels u. a.

[376]) So Lab. chym., S. 641 ff. in dem Capitel „Von der Thorheit der *Chymicorum* in ihrem Vornehmen“, aber damit ist wiederum zu vergleichen, wie er sich daselbst, S. 563 ff. gegen Diejenigen ausspricht, welche die Möglichkeit der Metallveredlung überhaupt in Abrede stellen.

Was die Lehre von den chemischen Grundstoffen betrifft, so fühlte sich Kunckel durch die bis zu seiner Zeit hierüber aufgestellten Ansichten nicht befriedigt [377]). Er spricht sich denn auch mit mehr oder weniger Kenntniss von der Sache, um die es sich handelt, mit besseren oder schlechteren Gründen gegen die Zulässigkeit der Aristotelischen Lehre [378]) ebensowohl als die der Paracelsischen Annahmen [379]) und die Behauptungen des van Helmont [380]) aus. Von Interesse ist uns hier namentlich, wie und wie weit er die zu seiner Zeit noch so vielfach angenommenen Principien des Paracelsus bestreitet: seine Bekämpfung der Ansicht, dass die Metalle und Mineralien aus den als Schwefel, Quecksilber und Salz bezeichneten Principien zusammengesetzt seien [381]), und namentlich, dass Schwefel in den Metallen enthalten sei [382]) und dass die Farbe und der Geruch der Metalle und Mineralien auf dem Gehalte derselben an Schwefel beruhe [383]), wie auch, dass etwas als Quecksilber zu Bezeichnendes in die Grundmischung der Pflanzen und der Thiere eingehe [384]). Aber wo es gilt, nicht nur zu verneinen sondern an die Stelle unhaltbar befundener Ansichten bessere zu setzen, ist Kunckel sehr schwach. Seine Darlegung ist dabei eine so verworrene, seine Ausdrucksweise eine so unbestimmte, dass es äusserst schwer wird, sich von Dem, was er eigentlich meint, eine Vorstellung zu machen. Die Abschnitte seiner Schriften, in welchen er sich auf allgemeinere Betrachtungen einlässt, sind oft geradezu trostlos zu nennen [385]), die

---

377) „Ich kan nicht leugnen", sagt er Lab. chym., S. 9, „dass mir des *Aristotelis* und anderer *Neotericorum Principia* keines weges *Satisfaction* geben können".

378) Lab. chym., S. 9 ff.

379) Lab. chym., S. 188 ff.

380) Lab. chym., S. 509 ff.

381) Phil. chem., p. 169 ss. bestreitet er diese Ansicht speciell für das regulinische Antimon, allgemeiner Lab. chym., S. 74 ff. für Metalle und einzelne Mineralien (irrthümlich selbst für Schwefelmetalle, wie z. B. Glaserz), dass sie Schwefel enthalten.

382) Phil. chem., p. 232 ss., 310; Lab. chym., S. 191 ff., 263.

383) Phil. chem., p. 201 ss.

384) Phil. chem., p. 238 ss., 302.

385) Ich denke hier namentlich an solche Betrachtungen, wie sie Kunckel im I. Theile des Laboratorium chymicum mittheilt, welcher „Von denen *Principiis naturalibus*" handelt: an die Capitel „von dem Licht, als dem ersten würckenden Wesen der Natur; von der Finsternüs, als dem andern *Principio* oder würckendem Wesen"; u. s. w.

Behauptungen über die Elementarzusammensetzung der Körper nicht richtiger, als die der Chemiker seiner Zeit überhaupt, wenn gleich von ihnen mehrfach abweichend. Wasser, Salz und Erde sollen die Grundbestandtheile aller Körper sein [386]), und von Etwas, was er Wasser nennt, was aber eine Materia unctuosa et viscosa sei, redet er als dem einzigen Material-Principio [387]). Das Quecksilber bestehe vorzugsweise aus einer Terra viscosa [388]); er bespricht es auch als aus Wasser und Salz bestehend und aus einer Materia viscosa gebildet [389]). Für die anderen Metalle wird bald angegeben, dass sie aus einer Erde, einem Salz und einer Fettigkeit [390]), bald, dass sie aus Erde, Salz und Quecksilber bestehen [391]), bald, dass sie (doch mit Ausnahme des Goldes) ein Sal crudum et compositum, auch ein acidum et frigidum, ferner alle eine Terram mortuam und einen lebendigen Mercurium enthalten [392]). Für das Gold erfahren wir, dass sein Salz mehr Quecksilber in Silber verwandeln könne, als die Salze der anderen Metalle [393]); für das Kupfer, dass die Erde und das Salz in ihm gröber seien als in dem Silber (darauf beruhe, dass Silber aus seinen Lösungen durch Kupfer ausgefällt wird) [394]); für das Silber, dass es grösstentheils aus Quecksilber bestehe [395]); für das Eisen, dass seine Erde gröber sei als die des Goldes, Silbers und Quecksilbers [396]). Für

---

386) Phil. chem., p. 206: Omne corpus ex hisce tribus, ut aqua, sale et terra constat.

387) Lab. chym., S. 35 ff.

388) Lab. chym., S. 213.

389) Phil. chem., p. 13.

390) Phil. chem., p. 12 s., nach der Besprechung, dass im Gold und im Silber terra quaedam, quae sine additione irreducibilis est, enthalten sei: in caeteris vero [metallis] non tantum haec quoque terra irreducibilis reperitur, verum sal quoque acidum et pinguedo quaedam.

391) Lab. chym., S. 196: „Ich habe gesetzt: Die *Metallen* hätten ein kalt und warmes Saltz, *ergo* worinnen ein Ding könte *resolvir*et werden, darinnen bestünde es. Nun sage ich, dass die *Metallen* aus einem solchem Saltze und *Mercurio* vermittelst einer groben, so zu sagen *ad ultimum generirte Terra*, gleich wie die Steine, bestehen solten". Daselbst, S. 254, bei Betrachtung, in was sich die Metalle zerlegen lassen: „Ein grobes und gemeines Saltz nach der Scheidung finde ich wohl, und einen *Mercurium vivum*, auch eine todte Erde".

392) Lab. chym., S. 191 f.

393) Lab. chym., S. 262.

394) Lab. chym., S. 305.

395) Lab. chym., S. 339.

396) A. e. a. O.

die Verschiedenheit der Metalle wird bald angegeben, dass sie darauf beruhe, wie dieselben „wegen ihres *Salis duplicati* und weniger oder mehrer zarten *Terra differir*en“ [397]), bald der verschiedene Gehalt an Mercurius hervorgehoben [398]). Während der Gehalt der Metalle an Schwefel, wie schon oben bemerkt, entschieden bestritten wird, wird der an Quecksilber mit gleicher Bestimmtheit behauptet [399]) und angegeben, wie er die Malleabilität der Metalle bedinge [400]); nach Kunckel's bestimmter Versicherung lässt sich Quecksilber aus den anderen Metallen darstellen [401]). — Den Schwefel, welcher etwas Fettiges neben Anderem enthalte [402]), betrachtet Kunckel nicht als

---

397) Lab. chym., S. 404.

398) Lab. chym., S. 151.

399) Phil. chem., p. 13 ss., 305; vom Mercurio metallorum namentlich Lab. chym., S. 203 ff. Man könnte manchmal daran zweifeln, ob Kunckel unter Dem, was er so nennt, etwas mit dem gewöhnlichen Quecksilber in der Hauptsache Uebereinstimmendes verstehe, aber einzelne Aussprüche und Angaben (vgl. die bezüglich der Darstellung von Quecksilber aus Metallen in Anmerk. 401) lassen von solchem Zweifel abstehen. Ausdrücklicher sagt er allerdings bei der Besprechung, ob etwas als Sulphur zu Benennendes ein Grundbestandtheil der Metalle und Mineralien sei (Lab. chym., S. 74): „Was man *Sulphur* nennen kan, muss auch die Eigenschafft desselben“ [des gewöhnlichen Schwefels] „haben“.

400) Lab. chym., S. 255: „Der *Mercurius* ist unstreitig in *Metall*en lebendig, dann sonsten könten sie nicht gehämmert werden; massen da dessen nicht genug, als in *Marcasit*en, Zinck *etc.*, oder da er von einer Vielheit der *metall*ischen *Terrestrit*ät umgeben, lässt es sich nicht hämmern“.

401) Nützliche Observationes, C. III (aus Silber, Blei, Antimon lasse sich innerhalb sechs Stunden Quecksilber ausziehen); Phil. chem., p. 305. „Dass ein *Mercurius* aus den *Metall*en könne gemacht werden, solches wiederstreiten nur ungeschickte und in metallischer *Anatomia* ganz unerfahrne Leute“, sagt er im Lab. chym., S. 74, und daselbst, S. 253: „Dass ein *Mercurius* aus den *Metall*en kan gemacht werden, ist so wahr, als dass ich hoffe, dass meine Seele ewig leben soll“. In derselben Schrift, S. 204 f., giebt er — nach vorgängiger Erinnerung an seine Behauptung, dass er „die *Mercurios Metallorum* weiss zu machen, und kann solche *Possibilität* in wenig Stunden geschehen mit zwey Loth Silber“ — wirklich auch an, wie man aus Silber und aus Blei Quecksilber ausziehen könne: durch Lösen in Scheidewasser, Fällen mit Kochsalz, Erhitzen des ausgewaschenen Niederschlags mit Aetzkalk und Potasche, wo etwas Quecksilberhaltiges, was Gold verquicke, sublimire.

402) Phil. chem., p. 6: Sulphur in aliqua primum terrae consistit pinguedine, quae oleum quoddam est combustibile, cujusmodi in omnibus vegetabilibus reperitur: deinde in sale fixo et volatili, et crassa quadam terrestreitate. Daselbst, p. 148 s.: In priori meo tractatulo de observationibus circa salia fixa et volatilia etc., ubi sulphuris communis memini, illud quidem nul-

ein Principium chymicum[403]), und er bestreitet, dass jede Verbrennungserscheinung auf dem Vorhandensein von Schwefel beruhe[404]). Die Verbrennlichkeit der Körper ist nach ihm durch den Gehalt an Etwas bedingt, das bald als eine Fettigkeit[405]), bald als eine Materia unctuosa s. viscosa[406]) bezeichnet wird. Bei der Verkalkung der Metalle wird die in denselben enthaltene Terra viscosa verändert[407]); aber diese Erscheinung wird auch ohne ausdrückliche Bezugnahme auf diesen Bestandtheil der Metalle resp. des in ihnen angenommenen Quecksilbers erklärt[408]). Die bei der Verkalkung der Metalle sich zeigende Gewichtsvermehrung betrachtet Kunckel, der damals so

---

lum principium esse asserui, attamen id ipsum in pinguedine terrae, quod oleum combustibile est, consistere statui, ejusque ignem inde probavi („habe ich ihn zwar vor kein *Principium* gehalten, aber doch *statuirt*, er bestünde in einer Fettigkeit der Erden, welches ein *Oleum combustibile* sey, und habe sein Brennen daher bewiesen", heisst die Stelle in der deutschen Ausgabe der Chymischen Anmerckungen); quod jam satis diu est ex quo ista primum scripsi, quo intervallo temporis per alia experimenta deprehendi, e tali quadam illud pinguedine constare, cujusmodi olea sunt vegetabilia, verum principium ejus esse acidum, et lumen ejus sive flammam in volatili quodam duntaxat versari („dass er in solcher Fettigkeit bestehe, wie die *Olea vegetabilia* sind, sondern dass sein *Principium* sei ein *Acidum*, und sein *Lumen* oder *Flamma* in einem *Volatili* nur"). Aber daselbst, p. 156, bei der Zusammenfassung des sich darüber Ergebenden, in quo sulphur minerale constet: scilicet in acido crudo, et sale acido volatili, terraque subtilissima.

[403]) Phil. chem., p. 142 ss. (Cap. IX. explicat quaestionem, an sulphur sit principium chymicum? et an convenientis naturae concludatur: ubi ignis et calor, ibi sulphur?).

[404]) A. e. a. O.; Phil. chem., p. 238 ss. (Cap. XVII: An in regno vegetabili sulphur et mercurius principia statuenda sint? item an explorata ratione dicatur: ubi ignis, ibi sulphur et calor? item ubi flamma, ibi sulphur?).

[405]) Vgl. Anmerk. 402.

[406]) Lab. chym., S. 75: „Nun brennet kein Ding in der Welt, es brenne dann vermittelst dieser *Materia viscosa*".

[407]) Lab. chym., S. 388, wo von der Calcination der Metalle und davon, dass die Metallkalke nicht mehr so schmelzbar sind wie die Metalle, die Rede ist: „Der *Metall*en *Terra* ist eine lautere *Terra viscosa*, durch welche sie ihre Geschmeidigkeit haben; so selbe nun *corrumpi*ret, so wird sie verbrandt, entweder durch Feuer, oder durch starcke Wasser, als dann wird sie hart und spröde, und ist keine *viscosa* mehr, dann *Mercurius* und Erde können all in nicht fliessen, es muss ein *Sal* darzukommen".

[408]) Lab. chym., S. 731: „Durch das" [Verkalken bei dem] „*Reverberir*en werden alle *Metall*en auffgeschlossen, und ihr grobes Saltz so wohl *acidum* als ihr noch übermässiges *frigidum* verjaget, da dann der fixe *Mercurius* mit seinem Saltz so *fix* und ihm von der Natur zugeordnetem zurück bleibet, welches das Feuer zu vertreiben keine Macht hat".

verbreiteten Annahme einer Absorption der wägbaren Feuermaterie entgegen, nicht als hierauf beruhend; aber der von ihm dafür gegebenen Erklärung liegt eine grobe Verwechslung der beiden Bedeutungen des Wortes „Schwere": des Gewichtes und der Dichtigkeit, zu Grund, zusammen mit der irrigen Behauptung, bei der Verkalkung der Metalle werde das Volum kleiner[409]). Dass der Wärme kein Gewicht zukomme, schloss Kunckel bereits aus Versuchen, bei welchen er dieselben Körper kalt und heiss wog[410]); der Wärme stellte er noch als ein selbstständiges Agens die Kälte gegenüber[411]).

Kunckel's theoretische Ansichten sind charakteristisch für den Zustand der Chemie der damaligen Zeit, aber sie übten keinen länger sich erstreckenden Einfluss aus. Wohl aber war Dies der Fall für Ansichten, welche von zwei Männern dargelegt wurden, deren Einer ein Zeitgenosse Kunckel's war, deren Anderer zu der Zeit seine hauptsächlichste Wirksamkeit für die Chemie entfaltete, wo die Kunckel's zu Ende ging. Becher und Stahl verkündeten den Chemikern Lehren, von welchen eine: die Auffassung des Princips der

---

[409]) Phil. chem., p. 172 ss. Die Besprechung knüpft sich an die Erwähnung der Thatsache, dass das Antimon bei dem Verkalken beträchtlich an Gewicht zunehme. Bestritten wird nun, dass Dies auf einer Aufnahme von Feuerpartikelchen beruhe. Es hänge vielmehr damit zusammen, dass compacte Körper schwerer wiegen, als lockere, weil die Luft die ersteren, bei welchen sie keine Poren zum Eindringen finde, stärker drücke. Davon, wie das Gewicht durch den Luftdruck beeinflusst werde, könne man sich überzeugen, wenn man ein Stück Metall der Luft entzogen, nämlich in Wasser, wäge. Eine Capelle mit einem aufgelegten Bleistück wiege weniger, als wenn durch Erhitzen das Blei verkalkt von der Capelle aufgesogen worden sei und die Poren derselben ausgefüllt habe. Auch bei der Bereitung von Mennige aus Blei nehme das Gewicht zu, das Volum ab. — Lab. chym., S. 14: „Wenn man das *Antimonium* über dem Feuer *calcinirt*, so verliert es anfänglich am Gewicht, und raucht viel weg; aber durch längere *Calcination* gewinnt es am Gewichte wieder. Die Ursach ist, dass die Theile dicker an einander fallen, und also die darzwischen hebende Lufft weggetrieben wird, so drückt es mehr durch selbige und vermehrt das *Pondus*, welches auch an der *Calcination* des Bleyes zu sehen, da solches viel Pfund auf einen Centner zunimmt, aber viel weniger in der Maass wird". Zu weiterem Beweise für die Ansicht Kunckel's wird von ihm hier angeführt, dass Wolle zusammengepresst mehr wiege als locker.

[410]) Lab. chym., S. 31.

[411]) Lab. chym., S. 57 ff.

Verbrennlichkeit in der s. g. Phlogistontheorie, sich fast ein Jahrhundert lang in Ansehen erhielt[412]).

Die Phlogistontheorie wird von Becher[413]) dafür vorbereitet,

---

[412]) Die Aufstellung der Phlogistontheorie, die Lehren von Becher und Stahl sind in neuerer Zeit mehrfach der Gegenstand historischer Arbeiten, namentlich von Chevreul (Journal des savants, année 1851, p. 160 ss., année 1856, p. 97 ss.; Comptes rendus — — de l'Académie des sciences, T. LXVII [Paris 1868], p. 504 ss.) und von Rodwell (Philosophical Magazine, 4. series, Vol. XXXV [London 1868], p. 1 ff.) gewesen. Auch Solches, was erst viel später erfasst wurde, hat man als in jenen Lehren bereits enthalten betrachten zu dürfen geglaubt. Dass Stahl's Ansichten über das Phlogiston, wenn berichtigt, namentlich in der Richtung richtig seien, dass dann das Phlogiston in der Bedeutung des in neuerer Zeit als Constitutionswärme Bezeichneten genommen werden könne, ist etwas öfters, u. A. von H. Sainte-Claire Deville (Comptes rendus — — de l'Académie des sciences, T. L [Paris 1860], p. 534 s.) Vorgebrachtes gewesen. Und von Odling (On the revived theory of Phlogiston in The Chemical News, Vol. XXIII [London 1871], p. 243 u. 256; im Auszug in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft, IV. Jahrgang [Berlin 1871], S. 421 f.) wird Becher und seinen Nachfolgern zwar keine präcise Kenntniss Dessen zugeschrieben, was jetzt als potentielle Energie bezeichnet wird, und dass sie Dies unter Phlogiston verstanden hätten, aber doch schon der Besitz einer darauf bezüglichen grossen, in späterer Zeit wieder aus dem Gesichte gekommenen Wahrheit.

[413]) Johann Joachim Becher (oder Beccher, wie er oft geschrieben ist) war 1635 zu Speyer geboren. Er wurde 1666 vom Kurfürsten von Mainz zum Professor der Medicin an der Universität dieser Stadt, dann auch zum Leibarzt ernannt, ging von da in der letzteren Eigenschaft zum Kurfürsten von Bayern nach München, dann nach Wien als Mitglied eines hier neu errichteten Commerz-Collegiums, wo er aber auch bald in Misshelligkeiten gerieth, welche ihn 1678 nach Holland zu gehen veranlassten; zwei Jahre später nahm er seinen Aufenthalt in England und starb 1682 zu London. Er war ein vielseitig gebildeter Mann, aber ein unruhiger Kopf, welcher sich fortwährend mit, zum Theil sehr abenteuerlichen Projecten trug, ein verbitterter Charakter, welcher sich überall ungerecht behandelt fühlte. Die Chemie — wie abschreckend er auch die Beschäftigung mit ihr in der Vorrede zur Physica subterranea schildert — war unter den vielen Disciplinen, mit welchen er sich beschäftigte und in denen er Neues zu leisten versuchte, die mit Vorliebe gepflegte. Ich nenne von seinen auf sie bezüglichen Schriften hier nur die wichtigeren. Sein Oedipus chymicus wurde zuerst 1664 veröffentlicht, seine Acta Laboratorii chymici Monacensis seu Physica subterranea 1669 (die späteren Ausgaben dieses seines Hauptwerks haben nur den zweiten Titel, unter welchem es vorzugsweise bekannt geworden ist; ich citire es im Folgenden nach der Ausgabe von 1738), und erst 1689 sein Tripus hermeticus (enthaltend: Laboratorium portatile; Centrum mundi concatenatum; Alphabetum minerale; diese Schriften, unter welchen die letzte einige Wichtigkeit hat, sind von ihm in England verfasst worden; aufgenommen sind sie in die durch Rothscholtz 1729 gesammelten Becheri opuscula chymica rariora, welche ich in dem Folgenden citire).

wie sie von Stahl dann präciser dargelegt und zur Anerkennung gebracht wird. Es ist wesentlich der Antheil Becher's an der Aufstellung dieser Theorie, welche ihm eine Stelle in der Geschichte der Chemie dauernd gesichert hat. Seine praktischen Leistungen sind weniger erheblich und entschieden zurücktretend gegen die Kunckel's. Mit dem Letzteren theilt Becher die Ueberzeugung, dass die künstliche Herstellung edler Metalle ausführbar sei [414]). In den theoretischen Lehren zeigt er sich zunächst weniger als Kunckel den bis zu ihm allgemeiner angenommenen widersprechend, aber diese Lehren bildet er nach einer Richtung hin in der Art weiter aus, dass seine Auffassung als eine neue Theorie von der chemischen Mischung der verschiedenen Körper abgebend betrachtet wurde.

Es ist nicht wohl möglich, Becher's Lehren kurz und präcis anzugeben: nicht etwa nur desshalb, weil seine Schreibweise von ihm selbst als eine weniger correcte anerkannt wird [415]), sondern weil die Verworrenheit seiner Darlegungen, die Dunkelheit seiner Gedanken [416]), die Mannigfaltigkeit seiner Auffassungen, die Betrach-

---

414) Daran, wie Gold künstlich herzustellen sei, hat er selbst vielfach gearbeitet, und nicht als eine Verleugnung der Alchemie ist es aufzufassen, wenn er in der Vorrede zu der Physica subterranea sagt: *Pseudo-chymici* aurum, *veri philosophi* scientiam desiderant, omni auro praeponendam. Wie er über den Lapis philosophorum und die Wirksamkeit desselben dachte, kann man aus dem Oedipus chymicus, p. 24 s. und der Physica subterranea, p. 104 ersehen, seinen Glauben an künstliche Metallerzeugung und Metallveredlung aus den zwei ersten Supplementen zu der Physica subterranea (das zweite ist specieller betitelt als Demonstratio philosophica seu theses chymicae, veritatem et possibilitatem transmutationis metallorum in aurum evincentes), sein Vertrauen auf ältere alchemistische Vorschriften aus seinem „Chymischen Glückshafen oder grosser chymischer Concordanz" (1682) und seinem „Chymischen Rosengarten" (Opuscula rariora S. 207 ff.). Darüber, wie Gold durch eine gewisse Behandlung von Silber mit Meeressand im Grossen herzustellen sei, verhandelte er 1678 und 1679 mit den Generalstaaten von Holland; vgl. sein als III. Supplement der Physica subterranea zugegebenes Experimentum novum ac curiosum de minera arenaria perpetua („Bericht von dem Sande als einem ewig währenden Metall- oder Bergwercke" in Opus chym. rar. S. 257 ff.).

415) Excuso latinitatem in hoc opere, sagt er in der Vorrede zu der Physica subterranea, quam barbaram esse fateor; — — rebus attentus verba neglexi. Es ist ein schlechter Trost, dass er noch hinzufügt, auch in besserem Latein über Chemie Geschriebenes sei ihm nicht wohl verständlich gewesen.

416) Amo compendium, et dum, juxta illud tritum, brevis esse laboro, obscurus forte fio, meint er in der Vorrede zu dem Alphabetum minerale

tung derselben Sache unter verschiedenen Gesichtspunkten und damit zusammenhängende Widersprüche selbst in einer und derselben Schrift, der Gebrauch des nämlichen Wortes in sehr verschiedenen Bedeutungen[417]) und verschiedener Bezeichnungen für dieselbe Sache[418]) dafür Hindernisse abgeben. — An die älteren Vorstellungen, dass drei, als Sulphur, Mercurius und Sal zu bezeichnende Grundbestandtheile in den verschiedenen Körpern enthalten seien, schliesst sich Becher in seinen früheren Schriften im Wesentlichen an[419]). Nachher entwickelt er Ansichten, für welche er Selbstständigkeit beansprucht, die aber immer auch noch an jene Vorstellungen erinnern; seiner Physica subterranea mögen die folgenden Grundzüge der hier dargelegten Lehren entnommen werden. Alles Irdische sei zusammengesetzter Art, eins mehr als das andere; es komme nichts absolut Einfaches vor. Die einfachsten Körper werden als Mixta simplicia, die zusammengesetzten nach dem Grade der Complication der Zusammensetzung als Composita, Decomposita und Superdecomposita bezeichnet[420]). Was die als Principia[421]) zu bezeichnenden Grund-

(Opusc. rar. p. 102), wo er bespricht, dass selbst Gelehrte das in der Physica subterranea Dargelegte nicht verstanden haben. Aber gerade für dieses Werk, in welchem er Abschweifungen nie scheut, kann man ihm den Vorwurf allzugrosser Kürze nicht machen.

417) Ich erinnere nur daran, was Alles bei ihm das Wort Terra bedeutet: einen chemisch-einfachsten Körper, und verschiedene Arten chemisch-unzerlegbarer Körper, welche als Bestandtheile in Verbindungen eingehen, und jeden Bestandtheil eines starren Körpers. Terra in genere est sicca, aqua est terra fluida, aër terra subtilis, ignis est terra rarefacta, lehrt er in Phys. subt., p. 272, und Dasselbe, nur dass hier aër als terra extensa hingestellt wird, im Alphab. min. (Opusc. rar. p. 104).

418) Mit wie verschiedenen Worten das Princip der Brennbarkeit z. B. bei ihm bezeichnet wird, geht aus dem Folgenden hervor. Dass er in den Benennungen nicht nach Consequenz strebe, erkennt er übrigens selbst an; haerent Peripatetici in verbis, nos in rebus, quibus libere interdum nomina imponimus, et varia, pro naturae exigentia, sagt er Phys. subt., p. 270.

419) Noch in dem Oedipus chymicus, wo in Tit. III. de principiis qualitatis, nempe mercurio, sulphure et sale gehandelt wird, nachdem er vorher in Tit. II. de principiis substantiae, nempe sulphure et sale gesprochen.

420) Phys. subt., p. 231 ss. Daselbst, p. 273: Sciendum est, omne corpus subterraneum mixtum esse, sive compositum sive decompositum. Ipsa enim subterraneorum recensita principia certo respectu mixta sunt; nihil enim in mundo sublunari, quod non mixtum: unum tamen plus altero. Hinc quae in positivo mixta sunt, *simplicia* vocantur; quae in comparativo, *composita*; quae in superlativo, *decomposita* et *superdecomposita*.

421) De definitione et natura principiorum subterraneorum handelt

bestandtheile zunächst der dem Mineralreich zugerechneten Substanzen [422]) betrifft, so seien die entfernteren Erde und Wasser, die näheren aber drei Erden; diese bilden als Composita Erden, Steine und Metalle und auch Decomposita von erdiger, steiniger oder metallischer Beschaffenheit [423]). In mindestens dreierlei Bedeutung wird bei ihm das Wort Terra gebraucht; auch sonst noch werden Wasser und Erde ausdrücklich als die Principien von allem Zusammengesetztem hervorgehoben [424]), ausführliche Darlegungen aber auch darüber gegeben, dass nicht Eine Erde in die Zusammensetzung der mineralischen Substanzen und namentlich der Metalle eingehe, sondern man drei Erden als Bestandtheile derselben anzuerkennen habe [425]), welche

---

Becher in Phys. subt., p. 53 ss. Haec est communis principiorum definitio, ut nempe sint simplicia, pura et non permixta.

[422]) Diese Substanzen sind es, welche bei Becher als die Corpora subterranea bezeichnet werden.

[423]) Phys. subt., p. 233 s.: Mineralia mixta triplicia existunt, mixta nempe simplicia, composita et decomposita. Simplicia principia vocantur; unde composita et decomposita constant. Remotissima sunt terra et aqua; propinqua tres terrae. Ex his subtilibus terris tria composita oriuntur, scilicet cum invicem miscentur; quae composita, licet sibi affinia sint, generaliter tamen variantur, pro terrarum qualitate et quantitate. Hinc in hac minerali differentia tria composita existunt, nempe terrae, lapides et metalla. — — Composita sequuntur decomposita; illa rursus existunt triplicia, terrea nempe, lapidea et metallica (als erdige Decomposita werden Erdharze und Salze, als metallische Quecksilber, Zinnober, Realgar, Auripigment u. a. beispielsweise genannt).

[424]) So z. B. Phys. subt., p. 19 und namentlich p. 58: Universalia et catholica mundi principia terra sunt et aqua, quoad materiam — —; haec universalia principia tandem varie mixta et in principia et specifica corporum elementa et nutrimenta abierunt.

[425]) Phys. subt., p. 59 s.: Quaestionem quod attinet, qualia subterraneis principia sint, jam dictum est, ea terrea esse; probabile autem est, metalla et lapides, quia diversa sunt, etiam ex diversis terris constare, quoad speciem; sed et quaelibet metallica species non unam sed plures in se continet terras, id est: non ex uno sed pluribus principiis constat. Concludimus, quodlibet mixtum ex istorum numero, de quibus jam agimus, nempe de homogeneis, metallis scilicet et lapidibus, non ex una sed pluribus terris constare; id enim communis ratio dictitat. Unum enim numero misceri nequit, metalla autem mixta sunt, ergo non constant ex uno sed ex pluribus. — — Verum missis ejusmodi, quae per se evidentia sunt, framea practica resolvendus erit hic nodus Gordius. Dico itaque pro conclusione: lapides et metalla ex tribus terris constare, quarum prior talibus mixtis hypostasin seu substantiam aut basin, altera colorem, tertia figuram, metalleitatem vel lapideitatem praebet. Et haec non ex aliqua theoria sed praxi defendemus. — — In tertia terra differentia inter lapides et metalla consistit. In metallis namque terra

als Terra prima, fusilis s. lapidea, als Terra secunda, pinguis, als Terra tertia, fluida, bezeichnet werden. Die erste dieser Erden repräsentirt ihm das Feuerbeständige und Verglasbare; die zweite, welche sich der ersten zugeselle wie die Seele dem Körper, sei feuchter und fettiger Art, und ausser Anderem, was sie bewirke, wird auch der Verbrennlichkeit erwähnt; die dritte Erde gebe den Metallen die Geschmeidigkeit und wird auch als die Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit bewirkend hingestellt [426]. Die Beziehungen dieser s. g. Erden

---

est, quae eis metalleitatem, in lapidibus vero alia terra est, quae eis lapideitatem dat. In reliquis duabus terris et metalla et lapides conveniunt, nempe quoad substantiam et colorem. — — Ut hujus totius theoriae et praxis fundamenta circa subterraneorum principia paucis et candidis verbis lectori curioso sine ullis ambagibus ob oculos ponam, dico, metallis et lapidibus tres diversas terras inesse; prior extra suam mixtionem in lapidibus seu in sale alcali, altera in nitro, tertia in sale communi reperitur. Quae tres terrae, dum miscentur, sine ulla alia additione, verum et genuinum metallum et, pro variatione praxeos, lapidem constituunt. Unde concludo, et metalla et lapides etiam naturaliter inde constare. Aehnlich äussert sich Becher im Alphabetum minerale (Opusc. rar. p. 106 ss.).

[426]) Phys. subt., p. 61—89; Alphabet. min., Opusc. rar. p. 106—110. — Prima terra dat corpus ac substantiam et hypostasin mixtis, et est duplicis generis: vel calcinabilis vel vitrescibilis. — — Secunda terra dat mixtis consistentiam, colorem, saporem etc.; — — ejus ideam conspicimus in omni re ardente (Alph. min., p. 106 s.). Secunda est terra, unde componitur nitrum, nempe terra pinguis, calidum innatum, oleosa, unctuosa, inflammabilis (daselbst, p. 108 s.). Doch wird hier auf die verschiedenen Grade der Verbrennlichkeit aufmerksam gemacht, welche der Terra pinguis zukommen können. Die Hinweisung darauf, dass die Terra pinguis das Princip der Verbrennlichkeit sei, ist in der Physica subterranea weniger deutlich enthalten; doch wird hier (p. 68) auf den Gehalt an dieser Erde in Mineralsubstanzen daraus geschlossen, dass einige derselben auch verbrennlich und zu Aschen umwandelbar seien. Wenn von dem Vorkommen dieser zweiten Erde namentlich in dem Salpeter öfters die Rede ist (Phys. subt., p. 88: in nitro vel sulphure z. B.; vgl. auch die zunächst vorher angeführte Stelle aus dem Alphabet. min.), so muss man sich daran erinnern, dass das Verhalten des Salpeters zu brennenden Körpern den ersteren selbst als Etwas, was die Bedingung des Verbrennens abgebe, enthaltend betrachten liess (vgl. Phys. subt., p. 147). — Tertia terra dat mixtis formam, penetrantiam, odorem, pondus, splendorem, lucem etc. (Alphabet. min., Opusc. rar. p. 107). Wie die dritte Erde Flüchtigkeit bedinge, bespricht Becher in der Phys. subt., p. 77; wenn er von dieser Erde als im Kochsalz enthalten spricht (vgl. die vorhergehende Anmerk.; auch im Alphab. min., Opusc. rar. p. 109), so lag dem die Wahrnehmung zu Grunde, wie Verflüchtigung metallischer Substanz bei Mitwirkung von Kochsalz erfolgen kann. Phys. subt., p. 77 wird auch besprochen, es sei zu schliessen, hac terra, si ultra proportionem metalla ingrediatur, ea prorsus fluida et volatilia fieri. Während diese dritte Erde als

zu denjenigen Principien, welche schon die früheren Chemiker angenommen und als Sal, Sulphur und Mercurius bezeichnet hatten, werden nicht verkannt [427]), aber die letzteren Bezeichnungen seien für Grundbestandtheile ungeeignet [428]), denn Das, was man aus verschiedenen Körpern zum Vorschein gebracht und so benannt habe, sei selbst zusammengesetzt, wie auch die Substanzen, welche mit jenen Worten in der gewöhnlichen Bedeutung derselben bezeichnet werden [429]). Und geradezu als unzulässig findet man hier auch die Lehre von den Grundbestandtheilen der Körper hingestellt, welche Paracelsus zu Ansehen gebracht hatte [430]), zugleich mit der Besprechung, wie wenig die Aristotelische Lehre von den Elementen der Chemie genügen könne [431]).

Aus denjenigen Bestandtheilen, welche als Terrae bezeichnet werden, seien die Körper des Mineral-, des Pflanzen- und des Thierreiches zusammengesetzt [432]); nur seien die näheren Bestandtheile

---

dem früher als Mercurius benannten Grundbestandtheil entsprechend betrachtet ist (vgl. Anmerk. 428), wird (Phys. subt., p. 196) das Schmelzen der Metalle für sich als fluxus mercurialis bezeichnet. Dass Becher der Ansicht sei, das Weichsein der Metalle werde durch den Gehalt an dieser dritten Erde bedingt, las aus dem von dem Ersteren Dargelegten auch Stahl heraus (im Specimen Becherianum, vgl. Anmerk. 449, p. 45 s., wo ihm mit Grund perplexum prae omnibus reliquis videtur negotium circa tertium illud, ex autoris nostri computo, principium, quod metallis ut specificum dicat nempe strictae dictae mercurialis indolis veluti materiam; grössere Schwierigkeit liege aber dabei vor für die experimentale Beweisführung als für die theoretische Betrachtung: nimirum, an pro vero agnosci possit, quod principium etiam illud, quod metallis mercurialem indolem, et proportionatam mollitiem conciliat, terreae indolis sit atque dici mereatur); aber bei Becher wird auch auf die zweite Erde als die Ursache des Weich- und Geschmeidigseins Bezug genommen (Phys. subt., p. 277: Malleabilitatem porositas et mollities facit; ad friabilitatem densitas et durities requiritur. Sed haec rursus non sola malleabilitatis et friabilitatis causa; malleabilitas enim ex secunda terra nempe pingui et viscida hinc extensibili, friabilitas a prima terra procedit).

[427]) Phys. subt., p. 85, 327; Alphab. min. Thes. VIII u. IX (Op. rar. p. 105 s.).

[428]) So wird Phys. subt., p. 61, 66, 76 die Terra lapidea s. fusilis ausdrücklich als improprie sal dicta, die Terra pinguis als improprie sulphur dicta, die Terra fluida als improprie Mercurius dicta aufgeführt.

[429]) Phys. subt., p. 56, 85; vgl. auch Alphabet. min., Opusc. rar. p. 111 s.

[430]) Phys. subt., p. 55.

[431]) Phys. subt., p. 54 ss. (Nullus bonus Peripateticus bonus spagyricus, et econtra, meint er daselbst, p. 270).

[432]) Dass die drei von ihm als Principia bezeichneten Erden in allen drei

der Körper, welche den beiden letzteren Reichen zugehören, zusammengesetzterer Art, als die der mineralischen Substanzen[433]). Es sind namentlich die letzteren, auf deren speciellere Betrachtung Becher eingeht; für die Mineralsubstanzen will er darthun, was bei keinem Anderen zu finden: sie kennen lehren nicht etwa bezüglich ihrer äusseren Eigenschaften sondern bezüglich ihrer chemischen Zusammensetzung[434]). Aber die chemischen Definitionen, welche er von einer Anzahl Körper oder supponirter Bestandtheile derselben giebt, sind zum guten Theile ganz unverständlich, wenn auch aus mehreren Etwas von besserer Erkenntniss herausblickt[435]). — Dass die Metalle aus den drei vorher besprochenen Erden bestehen sollen, wurde schon oben erinnert; Dies, und in wie verschiedenem Verhältnisse der Erden die verschiedenen Metalle zusammengesetzt seien, wird bei Becher als etwas vorzugsweise Wichtiges hervorgehoben[436]), aber auch An-

---

Naturreichen vorkommen, sucht er bei der Besprechung der ersteren (Phys. subt., p. 61—89) darzuthun. Ex variis terrarum speciebus variae oriuntur mixturae et decompositiones animales, vegetabiles, minerales, lautet Thesis VIII. im Alphab. min.

[433]) Differt mineralis mixtio ab animali et vegetabili, quod ex simplicissimis partibus et sibi homogeneis constat; cum istae ex corruptilibus et multis coalescant particulis, non nisi coagulatione et unione sibi cohaerentibus. Quapropter mixtio mineralis fixissima est, reliquisque palmam praeripit, quoad fixitatem et mixti simplicitatem ac compagem (Phys. subt., p. 123).

[434]) Scribimus talia, quae apud neminem hactenus leguntur, sc. definitiones subterraneorum mixtorum, non ab externa forma, sed interna constitutione, mixtione et crasi desumpta (Phys. subt., p. 271).

[435]) Aus der Reihe von Definitionen, welche Becher Phys. subt., p. 271 s. giebt, mögen als Beispiele unverständlicher hier stehen: Sal nitri est terra pinguis, sale volatili, urinoso, acido soluta; Sal commune est mistum ex aqua et mercuriali ac arsenicali terra; als eine verständlichere: Cinabrium argentum vivum est, intermixta communis sulphuris terra.

[436]) Phys. subt., p. 86: Inter se miscentur principia, vel imperfecte, cum praefatae tres terrae non omnes conveniunt, sed una eorum deest (ut videmus in lapidibus, et variis fluoribus, ac terris metallicis), vel perfecte, cum omnes tres terrae miscentur et metallum constituunt. Quae mixtio rursus duplex est, vel aequalis vel inaequalis. Aequalis, cum tres terrae tali proportione miscentur ut malleabile metallum constituant; quod triplex est. In duobus enim metallis, ut plumbo et stanno, tertia terra praedominatur; quae proinde fluunt, antequam igniuntur. In cupro et ferro secunda excedit; hinc igniuntur, antequam fluunt. In auro et argento aequalis trium terrarum mixtio est; hinc quam primum igniuntur, fluunt. Inaequalis autem principiorum mixtio est, cum principia falsa proportione miscentur ac spuria metalla producunt; quae vel volatilitate, vel fixitate, vel friabilitate ob in-

klänge an die vor ihm in Geltung gewesenen, von ihm doch nicht mehr anerkannten Ansichten über die Zusammensetzung der Metalle finden sich in seinen Schriften noch öfters [437]). Der gewöhnliche Schwefel sei zusammengesetzt und zusammensetzbar aus einem sauren Bestandtheil und der zweiten, der s. g. fettigen Erde [438]). Was die Körper brennbar mache, sei der Gehalt an dieser Erde [439]); doch wird auch noch auf Schwefel als Ursache des Brennbarseins hingewiesen [440]). Die Verbrennung sei eine Zertheilung des brennenden Körpers durch das Feuer, eine Scheidung ungleichartiger Theile [441]); dafür aber, dass Etwas brenne, genüge nicht der Gehalt an Fettigem, sondern die Mitwirkung salziger Theilchen sei nöthig [442]). Bei der Einwirkung

---

aequalem mixtionem peccant. Ut sunt antimonium, bismuthum, zinckum, koboltum, marcasita. Vgl. auch daselbst, p. 88.

437) So z. B. im I. Supplement zur Phys. subt. (p. 334 ss.), wo er ganz an die Aussprüche älterer Chemiker erinnernd darlegt, in welchem Verhältnisse und mit welchen Eigenschaften die hier als Terra, Mercurius und Sulphur bezeichneten Bestandtheile in den verschiedenen Metallen enthalten seien.

438) Phys. subt., p. 70: Sulphur constat ex sale acido et nostra secunda terra; p. 71: Si [terra pinguis] cum sale acido permiscetur, sulphur fit. Becher glaubte über das Verhältniss, nach welchem diese beiden Bestandtheile den Schwefel zusammensetzen, eine Vorstellung zu haben: Phys. subt., p. 161: Sulphur totum deflagrat, cum interim ejusdem analysis chymica doceat, vix in eo trigesimam partem inflammabilem, reliquum sal acidum esse, ut spiritus sulphuris docet.

439) Vgl. S. 206, Anm. 426.

440) Im Alphab. min. (Opusc. rar. p. 145 s.) wird hervorgehoben: nihil ardere et flammam concipere posse, quod non sit pingue et sulphureum. — — De ustione specialiter notandum est, quod combustibilitas et incombustibilitas rerum dependeat ex particulis sulphureis et salinis. Si enim sulphurea praedominantur, corpus erit inflammabile; si acida superemineant, resistent igni.

441) Phys. subt., p. 135: Combustio in principio, mediante igne, corporis partes rarefacit et subtiliores secum a corpore rapit. Daselbst, p. 222 s.: Manifeste liquet, nihil posse ardere, quod non summe raribile sit, et omne quod ardet, rarescere ac in atomos resolvi. Daselbst, p. 218 s.: Potest ignis ex omnibus elici, quae pinguia, sulphurea et raribilia sunt; salina econtra et densa non ardent: nam quodcunque non potest rarefieri, id etiam non potest flagrare. Daselbst p. 188: Combustione seu rarefactione partium separatio fit, et quidem omnium primae et subtilissimae in flammam abeunt.

442) Phys. subt., p. 278: Nihil ardet, licet pingue sit, nisi particulae salinae interveniant; salina autem magna parte ex aqua constant, quae ad flagrationem requiritur, ut nempe in aërem resolvatur atque aër rarefiat. Von der Mitwirkung der Luft bei der Verbrennung ist bei Becher auch, doch nur ziemlich nebenbei, die Rede. So z. B. im Alphab. min. (Opusc.

des Feuers auf die Metalle werde aus den unedlen ein flüchtigerer Theil ausgetrieben[443]; dass bei der Verkalkung die s. g. fettige Erde zum Austritt komme, finde ich nicht ausdrücklich angegeben. Die Gewichtszunahme bei der Verkalkung betrachtet auch Becher als auf einer Aufnahme von Feuermaterie beruhend[444].

Ich habe hier von Becher's Lehren die auf die Zusammensetzung der Mineralsubstanzen bezüglichen etwas ausführlicher besprochen, wegen der Wichtigkeit, welche gerade diesen Lehren als dem Unterbau der Phlogistontheorie zuerkannt worden ist. Ich darf darauf nicht eingehen, welche Ansichten über die Zusammensetzung noch in anderen Richtungen von Becher vorgebracht worden sind: über eine allen Säuren und Salzen zu Grunde liegende Ursäure (acidum primigenium s. universale)[445], über die Mischung einzelner, namentlich auch der organischen Chemie angehöriger Körper[446] u. a. Jene Lehren, auf deren Darlegung Becher selbst so stolz war[447],

---

rar. p. 145): Ustio est particularum sulphurearum condensatarum elevatio, rarefactio et extensio, mediante fermento igneo incendente, et aëre se in poros interponente.

443) Phys. subt., p. 223, wo von den Wirkungen des Feuers auf verschiedene Körper gehandelt wird. Nur ignea fluiditas tritt ein in metallis probe mixtis; in imperfecte mixtis pars volatilior ab igne expellitur.

444) Wo Becher Phys. subt., p. 87 s. bespricht, dass er Zinn und Blei in gläsernen Retorten durch Einwirkung des Feuers in pulverförmige Körper von grösserem Gewichte verwandelt habe, meint er allerdings: Quem notabilem excessum ponderis a corpusculis retortam vitream penetrantibus profectum esse, vix credibile est. Aber daselbst p. 120 sagt er: Cum igne comparatum est, ut seipsum substantiae, quam coquit et calcinat, *incorporet*; uti ad oculum patet in antimonii calcinatione per speculum quoddam causticum; corpus majus acquirit pondus; und p. 224 s. bei der Besprechung, dass Zinn und Antimon bei der Verkalkung an Gewicht zunehmen: Statuendum, ab igne particulas prodire, quae in corpora agunt et in iis, pro subjecti tamen varietate, figuntur; unde major gravitas.

445) Phys. subt., p. 41 ss.

446) Becher's Vorstellungen über die Zusammensetzung solcher Substanzen, wie Weingeist und Essigsäure, über das Vorherrschen brennbarer Theilchen (sie werden als partes sulphureae bezeichnet) in dem ersteren, salziger in der letzteren, über die Rückverwandlung der Essigsäure in Weingeist (von welchem er das Aceton nicht unterschied) habe ich in meiner Geschichte der Chemie, IV. Theil [Braunschweig 1847], S. 283, 336, 344 f. besprochen. Ueber die Gährung handelt er ebenso weitläufig als unklar Phys. subt., p. 152 ss.

447) „Ich muss gestehen", sagt er in der Vorrede zum Chymischen Rosengarten (Opusc. rar. p. 215), dass, wie meine Schrifften ausweisen, zumalen

stehen, wie schon oben bemerkt wurde, nicht in solchem Gegensatze zu den früheren Ansichten über die chemischen Grundbestandtheile der Körper, wie Dies Becher in Anspruch nahm [448]), wie Dies Stahl nachher für sie hervorhob, welcher seine Ansichten über die Zusammensetzung der Körper als wesentlich auf Betrachtungen Becher's fussend und an sie anlehnend hinstellte.

Wie die Lehren, welche Stahl [449]) in der Chemie [450]) so zu Ansehen zu bringen wusste, dass sie mindestens in Einer Richtung bis

---

der *Tripus Hermeticus*, keiner in diesem *Seculo* gelebt, der die Chymia so weit entdeckt und entblösset".

[448]) Namentlich sofern sie die Zusammensetzung der Metalle und die allgemeine Verbreitung der in denselben angenommenen Grundbestandtheile betreffen. Ego primus fui, sagt er am Schlusse des Centrum mundi concatenatum (Opusc. rar. p. 96), qui hoc nostro seculo novam doctrinam de principiis metallorum in Physica mea subterranea demonstravi; nempe principia metallorum terrea esse — — et terras has metallicas principales per universum orbem disseminatas esse.

[449]) Georg Ernst Stahl war 1660 zu Ansbach geboren. Von 1683 an, wo er zu Jena promovirte, hielt er an dieser Universität medicinische und chemische Vorlesungen; 1687 wurde er zum Leibarzt des Herzogs von Sachsen-Weimar ernannt, 1694 zum Professor der Medicin an der Universität Halle; 1716 wurde er als Leibarzt nach Berlin berufen, wo er 1734 starb. — Von seinen chemischen Schriften sind hier als besonders wichtig zu nennen die Zymotechnia fundamentalis (1697 zuerst veröffentlicht; ich citire sie nach dem Abdruck in der 1715 unter dem Titel: Opusculum chymico-physico-medicum herausgekommenen Sammlung einiger Stahl'schen Schriften), die 1697 und 1698 erschienenen Observationes chymico-physico-medicae mensibus singulis continuandae (sie sind gleichfalls in die eben genannte Sammlung aufgenommen), das seiner Ausgabe der Physica subterranea Becher's 1702 beigegebene Specimen Becherianum (ich citire es nach dem Abdruck von 1738), „Zufällige Gedancken und nützliche Bedencken über den Streit von dem sogenannten *Sulphure*" (1718; ich citire diese Schrift nach dem Abdruck von 1747), „Ausführliche Betrachtung und zulänglicher Beweiss von den Saltzen, dass dieselbe aus Einer zarten Erde mit Wasser innig verbunden bestehen" (1723; ich citire nach der Auflage von 1765); Experimenta, observationes, animadversiones, CCC numero, chymicae et physicae (1731; in dieser Schrift hat Stahl die Phlogistontheorie, wie er sie während seiner Beschäftigung mit der Chemie ausgebildet hat, am Vollständigsten dargelegt). — Unter Stahl's Namen sind auch, noch während er lebte und nach seinem Tode, Dictate und Notizen veröffentlicht worden, welche einzelne seiner Zuhörer in den Vorlesungen niedergeschrieben hatten, so namentlich, mit Stahl's Einwilligung, durch J(oh). S(am). C(arl) die zuerst 1723 herausgekommenen Fundamenta chymiae dogmaticae et experimentalis, welche dadurch Bedeutung haben, dass sie Stahl's Vorlesungen und Ansichten von 1684 wiedergeben, allerdings mit einzelnen, auf später bekannt Gewordenes

gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts begeisterte Anhänger und hartnäckige Vertheidiger fanden, an die von Becher ausgesprochenen

---

bezüglichen Zusätzen. Handschriftlich war dies Collegheft schon früher verbreitet; langjährige Beschäftigung mit Chemie, sagte Stahl in der Vorrede zu seiner Ausgabe der Physica subterranea Becher's 1702, testatur collegium, anno 1684 a me Jenae habitum, quod sicut a me ad calamum dictatum fuerat, curiositate non minus quam solertia studiosorum in multorum pervenit manus. Nach der Veröffentlichung der Fundamenta sprach Stahl in einem an Juncker gerichteten, theilweise u. a. in der Ausgabe der Betrachtung von den Salzen von 1765, S. 364 f. abgedruckten Briefe von „dem alten *Collegio* von *anno* 1684, so letzthin von Hrn. *Carln* edirt". Es ist wichtig, Dies dafür, wie sich Stahl's Auffassungen mit der Zeit gestalteten, zu beachten. Auf die Ausgabe von 1723 beziehe ich mich in dem Folgenden, wo ich die Fundamenta chymiae citire. Eine schlechte deutsche Uebersetzung desselben Collegheftes ist die, zuerst 1720 herausgekommene Chymia rationalis et experimentalis. In späteren Ausgaben wurde diesen Vorlesungen mehr und mehr beigefügt, was anderen Schriften Stahl's entnommen war, was einzelne Zuhörer in Notizen aufgezeichnet haben mögen und was überhaupt die Herausgeber als Stahl's Darlegungen erläuternd und ergänzend betrachteten. So enthält namentlich die 1746 und 1747 noch unter dem Titel: Fundamenta chymiae und unter Stahl's Namen herausgekommene Schrift ganze Abschnitte, die in der hier gegebenen Fassung gar nicht von Stahl herrühren. Gerade hier findet sich dieses Durcheinander von Lateinisch und Deutsch, welches wiederholt — so von Dumas in Dessen Leçons sur la philosophie chimique [Paris 1837], p. 76 s., von Höfer in Dessen Histoire de la chimie, T. II, 1. éd. [Paris 1843], p. 404, 2. éd. [Paris 1869], p. 396 — als charakteristisch für Stahl's Art zu schreiben hervorgehoben worden ist. Die von Stahl selbst verfassten Schriften enthalten nichts Derartiges; in den lateinisch geschriebenen sind allerdings Kunstausdrücke in deutscher Sprache öfters angeführt, und in den deutsch geschriebenen sind Fremdwörter noch weniger, als Dies jetzt geschieht, vermieden, aber ein solcher Mischmasch der deutschen und der lateinischen Sprache, dass in demselben Satzbau einzelne Theile in der einen, andere in der anderen Sprache gegeben sind, findet sich nicht; er scheint mir für die zuletzt erwähnten Fundamenta chymiae daraus hervorgegangen zu sein, dass ein Zuhörer in den lateinisch gehaltenen Vorlesungen von dem Vorgetragenen einen Theil, so wie derselbe gesprochen war, in lateinischer Sprache und dazwischen einen Theil dem Sinne nach in deutscher Sprache niedergeschrieben hat. Auch von solcher Häufung des Gebrauches der chemischen Zeichen, wie sie das Lesen der Fundamenta chymiae dogmaticae et experimentalis erheblich erschwert, hielt sich Stahl in den von ihm selbst für den Druck vorbereiteten Schriften frei.

[450]) Die Chemie definirt Stahl in den Fundam. chym. dogmat. et experiment., p. 1: Chymia, alias alchymia et spagirica, est ars corpora vel mixta vel composita, vel aggregata etiam in principia sua resolvendi, aut ex principiis in talia combinandi. Subjectum ejus sunt omnia mixta et composita, quae resolubilia et combinabilia; objectum est ipsa resolutio et combinatio, seu corruptio et generatio. Dass der Zweck der Chemie naturwissenschaft-

anknüpfen, geht schon aus den Vorlesungen hervor, welche Stahl ganz im Beginne seiner Beschäftigung mit Chemie, 1684, zu Jena gehalten hat. Was er hier über die Zusammensetzung der Körper im Allgemeinen sagt[451]), ist für unsere Betrachtung des Einflusses, den er auf die Chemie ausgeübt hat, voranzustellen. Auch hier werden die Körper danach, ob und wie sie zusammengesetzt seien, eingetheilt: die einfachen werden als Principia benannt, die zusammengesetzten nach dem Grade der Zusammensetzung als Mixta und Composita, von welchen wiederum die Aggregationes unterschieden werden [452]). Als Principien könne man einerseits die wirklichen Urstoffe betrachten, andererseits die letzten Bestandtheile, welche zu erkennen der chemischen Forschung möglich sei; die einen, über welche man nichts Sicheres wisse, werden als Principia physica, die anderen als Principia chymica unterschieden [453]). Letztere werden ab analogia minerali Sal, Sulphur und Mercurius genannt, oder auch Terreum siccum, Inflammabile volatile und Fluidum volatile, oder auch Sal, Oleum und Spiritus, welchen drei Principien Willis (vgl.

---

liche Erkenntniss sei, hebt er besonders hervor in Aetiologiae physiologico-chymicae — — — prodromus de indagatione chymico-physiologica (Opusc. chym.-phys.-med. p. 37); die Chemie sei nihil aliud quam ars, corpora vel mixta vel composita, ob motus vel defectum vel determinatum concursum, combinata, in partes sui componentes, per motum instrumentalem, resolvendi: aut in aggregata majora vel combinandi absolute, vel miscendi, vel componendi: vel denique, in minimis sui, quoad eorum texturam immutandi, ad physicae scientiae seu cognitionis promotionem.

451) Fundamenta chymiae, p. 3 ss.

452) Omnia corpora naturalia vel simplicia sunt vel composita; illa ex partibus physicis coagmentata non sunt; hae vero id ipsum sunt. Priora vocantur Principia seu primae causae materiales mixtorum; posteriora secundum varietatem mixtionis dicuntur mixta, quae mere ex principiis, et composita, quae ex mixtis seu principiatis in quale seu essentialiter combinata sunt: denique suo modo in aggregata, quae, non habito respectu ad quale, in unum quantum conglutinantur.

453) Principium definitur tum a priori, quod sit illud, quo in essendo non datur prius, tum a posteriori, quod sit illud, in quod mixtum ultimo resolvitur. Verae sunt ambae definitiones, si nimirum praesupponatur resolutio naturalis pura. Cum vero in chymia hactenus nota resolutio haec non cuivis occurrat, atque ita vix contingat tam facile artificialiter, hodie viget distinctio inter principia mixtorum physica et chymica. Physica dicuntur, ex quibus revera mixtum constituitur, quae hactenus minus certa, cum elementa illa IV Peripateticorum juxta communem sui acceptionem hoc nomen non mereantur. Chymica vero illa appellantur communiter, in quae per enchireses hactenus notas omnia corpora reduci posse expertum habemus.

S. 183 f.) noch die als Terra und Phlegma bezeichneten unnützer Weise hinzugefügt habe. Wie aber die Annahme der vier Aristotelischen Elemente in dem Sinne, dass jedes derselben in den verschiedenen Körpern wirklich ein und dasselbe sei, als unstatthaft erscheine, so sei Dies auch für die eben genannten Principia chymica der Fall, während man dieselben als in den Compositis enthalten annehmen könne, wenn man sie nur als Bezeichnungen für gewisse allgemeine Eigenschaften gelten lasse. Der ganze Streit bezüglich der chemischen Principien beruhe wesentlich darauf, dass man die Zusammensetzungen verschiedener Ordnung, die Mixta und die Composita, nicht genugsam unterscheide und aus den letzteren, statt sie in die sie wirklich zusammensetzenden Mixta zu zerlegen, durch tiefer eingreifende Zersetzungen Substanzen zum Vorschein kommen lasse, welche man als Principia anspreche, während dieselben doch auch nur Mixta seien. Diesen Irrthum haben nach Stahl's Ansicht van Helmont und Becher vermieden; des Ersteren Ansicht, dass Wasser der eigentliche Urstoff sei, möge für die am Weitesten zurückgehende Betrachtung der Entstehung der Körper richtig sein, aber so weit es sich um bereits vorhandene Körper handle, sei es nicht nöthig, so weit zurückzugehen, und Becher's Lehre annehmbar, dass die Grundbestandtheile der Körper Wasser und Erde seien, welche letztere in dreierlei Art, als Terra vitrescens seu fusilis, ignescens in composito seu inflammabilis, liquescens seu mercurialis metallorum specifica in die Zusammensetzung der Körper eingehe. An die Auffassungen Becher's schliesst sich dann auch Stahl in dem weiter von ihm hier Vorgetragenen an; aber er blieb bei Dem, was Becher gelehrt hatte, nicht stehen. Schon in den Schriften, welche er gegen das Ende des 17. Jahrhunderts veröffentlichte, bereitet sich eine Erweiterung seiner Ansichten über die Zusammensetzung der Körper vor, namentlich derjenigen, welche einer Verbrennung oder ähnlicher Veränderung fähig sind. Als Stahl 1702 Becher's Physica subterranea[454]) neu herausgab und sein Specimen Becherianum als Anhang hinzufügte, bezeichnete er seine Darlegungen allerdings noch als die von Becher ausgesprochenen Gedanken erläuternd und

[454]) Als profundam subterraneorum genesin e principiis hucusque ignotis ostendens, opus sine pari, primum hactenus et princeps, wird von Stahl diese Schrift Becher's auf dem Titel seiner Ausgabe derselben gerühmt.

ergänzend [455]). Aber viel selbstständig Erfasstes findet sich hier schon, und Dieses bildet sich bei Stahl mehr und mehr aus, so dass, was er schliesslich den Chemikern von länger sich erhaltenden Ansichten über die Zusammensetzung der Körpèr und namentlich den die Verbrennlichkeit bedingenden Bestandtheil hinterliess, mit Recht als ihm ganz zugehörig [456]) und nicht etwa nur als von Becher entlehnt und etwas weiter ausgeführt zu betrachten ist.

Stahl's Verdienst um die Chemie besteht wesentlich darin, für eine Anzahl chemischer Vorgänge die Analogie erkannt und klar ausgesprochen zu haben: für die Vorgänge, welche später als auf einer Antheilnahme des Sauerstoffs beruhend erkannt wurden und welche er als auf einer Antheilnahme eines und desselben Princips der Verbrennlichkeit beruhend betrachtete, in der Art, dass ein Weggang dieses Princips bei den Oxydations-, ein Zutritt desselben bei den Desoxydationserscheinungen angenommen wurde. Die oben erwähnten Vorlesungen von 1684 enthalten noch wenig, was diesen Gegenstand im Allgemeinen betrifft. Näher tritt Stahl demselben von der Zeit an, wo er die Erkenntniss der Zusammensetzung des Schwefels in bestimmtester Weise befestigt zu haben glaubte. Die vermeintliche Analyse des Schwefels durch Feuer: dass derselbe unter Auftreten einer sauren Substanz brennt, hatte jenen Körper schon früher als aus einem sauren und einem brennbaren Bestandtheile zusammengesetzt ansehen lassen [457]). Stahl glaubte die Richtigkeit dieser Ansicht durch die Synthese des Schwefels ausser Zweifel zu

---

[455]) Becheriana sunt, quae profero, erklärt Stahl ausdrücklich in dem Vorwort zu dem Specimen Becherianum, wo er von den Beziehungen des hierin Enthaltenen zu dem von Becher Gegebenen spricht. Darüber, wie Stahl Becher über alle dem Letzteren vorangehenden und nachfolgenden Chemiker stellte, vgl. des Ersteren Praefatio introductoria zu seiner Ausgabe der Physica subterranea und in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure p. 19; Stahl's Darlegung der Becher'schen Lehren im Spec. Becher. p. 1 ss. und die der Grundideen der letzteren in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure S. 71 ff.

[456]) Wohl konnte Stahl an dem Ende seiner Thätigkeit, in den Experim., observ. et animadv. etc., sagen: Observationem quam produco, bono jure mihi vindico. — — Materia ignescens, in omnibus tribus regnis, una eademque existit. Unde, ut e vegetabili in animale, abudantissime transmigrat, ita ex utrolibet horum, in mineralia et ipsa metalla, promptissime transfertur.

[457]) So z. B. von Lemery (S. 190, Anm. 357), von Becher (S. 209, Anm. 438) u. A.

setzen; als einen für die Theorie der Chemie fundamentalen betrachtete er den 1697 von ihm beschriebenen Versuch, Schwefelsäure durch Binden an fixes Alkali feuerbeständiger zu machen, das so hervorgebrachte Salz mit Kohlen zu glühen und eine Schwefelleber entstehen zu lassen, aus welcher durch Säuren wahrer Schwefel ausgefällt wird. Nach Stahl's Meinung ist offenbar der so zum Vorschein gebrachte Schwefel aus der Schwefelsäure durch Vereinigung derselben mit dem Brennbaren aus den Kohlen entstanden und damit der Nachweis gegeben, dass in dem Schwefel dasselbe Brennbare wie in den Kohlen enthalten sei[458]). Und jetzt schon hebt Stahl hervor, was er dann auch in den späteren Schriften mit Nachdruck betont: dass dasselbe Brennbare, das in den Kohlen und in den fettigen Substanzen stecke, auch in die Zusammensetzung der Metalle eingehe, wie aus der Reduction der Metallkalke mittelst der ersteren Substanzen zu ersehen[459]); für die unedlen Metalle namentlich ist nach seiner Meinung nicht zu bezweifeln, dass sie im regulinischen Zustande

---

[458]) Stahl's Zymotechnia brachte 1697 das Experimentum novum, sulphur verum arte producendi (Opusc. chym.-phys.-med. p. 142 ss.); besonders erörterte dasselbe Stahl in dem nämlichen Jahre in der ersten seiner Observationum chym.-phys.-med. (daselbst p. 299 ss.). Totum artificium consistit in combinatione illius φλογιστοῦ, quod flammam format, cum acido vitrioli aut sulphuris. Nimirum acidum vitriolicum et φλογιστὸς substantia e carbonibus sunt illud, quod proprie sulphur nostrum constituit atque efformat. Die Säure ist bei Anstellung des Versuches an fixes Alkali zu binden, ut nempe acidum per alcali tantum velut incorporetur, cum volatilius alioquin sit et citius evolet, quam ignis mixtionem ejus cum φλογιστῷ illo perpetrare valeat (daselbst p. 312 ss.). Stahl selbst erinnert daran, dass bereits Boyle durch Einwirkung von Terpentinöl auf Schwefelsäure Schwefel erhalten hatte (vgl. S. 172, Anm. 314). Auf seinen Versuch: wie einfach derselbe die Mischung des Schwefels darthue und wie wichtig für die Chemie das Bekanntwerden desselben gewesen sei, kam Stahl später oft mit Vorliebe zurück; so z. B. in dem Specimen Becherianum p. 54 s., in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure S. 108 ff., in den Exper., observ., animadv. etc. p. 33 ss.

[459]) In der Zymotechnia (Opusc. chym.-phys.-med. p. 144 s.): Possum variis aliis experimentis hoc monstrare, quomodo φλογιστὸν ex pinguedinibus, carbonibus in ipsa metalla promptissime ingrediatur, eaque regeneret ex calcibus exustis in fusilem suam et malleabilem atque amalgabilem consistentiam; in der ersten seiner Observ. chym.-phys.-med. (daselbst p. 311), nachdem er davon gesprochen, dass das Princip der Brennbarkeit sub siccescente solidescente dispositione in die Zusammensetzung des Schwefels eingehe: Sub eadem hac consistentia ingreditur reguli antimonii, stanni, ferri, quin plumbi et cupri mixtiones.

neben erdigem Bestandtheil das Princip der Brennbarkeit als das ihnen die metallischen Eigenschaften eigentlich Gebende in sich enthalten. So wird von ihm die Basis für die bis zu Lavoisier herrschende Ansicht gelegt, dass die Metalle aus den s. g. Metallkalken und dem Princip der Brennbarkeit bestehen. Dieses Princip erfasst Stahl abstracter, als die früheren Chemiker es gethan hatten; an die Anschauungen Derselben und ihre Bezeichnung dieses Princips als schwefliges oder fettiges erinnert allerdings auch seine Ausdrucksweise theilweise noch [460]), aber er erkennt dann, was Verwirrendes und Undeutliches in solcher Bezeichnung liegt [461]). Die abstractere Auffassung dieses Princips macht eine bessere Bezeichnung für es nöthig; die Benennung desselben als *Phlogiston* wird durch Stahl eingeführt und kommt bei den Chemikern in allgemeine Anwendung [462]).

---

[460]) So z. B. spricht er in den Fundam. chym., p. 88 von dem brennbaren Bestandtheil in Metallen: Antimon, Zinn und Eisen seien subjecta sulphure φλογιστῷ abundantia, und brennbare vegetabilische Substanzen werden hier p. 111 ss. unter der Ueberschrift: De sulphuribus regni vegetabilis, brennbare thierische p. 117 ss. unter der Ueberschrift: De sulphuribus regni animalis seu pinguedinibus abgehandelt. Noch in dem Spec. Bech. kommt (z. B. p. 156) für das Princip der Brennbarkeit die Bezeichnung Principium sulphureum vor, und (z. B. p. 48) für die neue Benennung desselben die Erläuterung: Phlogiston seu sulphureum principium.

[461]) So sagt Stahl schon in den Fundam. chym., p. 94, es sei schwer zu verstehen, was die gewöhnlichen Chemiker, die des Paracelsus Aussagen wörtlich nehmen, sich unter dem Princip Sulphur denken; sei auch in den vegetabilischen und animalischen Substanzen eine brennbare ölige Substanz, ein flüssiger Schwefel enthalten, so finde sich doch nichts Derartiges in den einfacher gemischten Mineralsubstanzen, wenn gleich in ihnen Etwas stecke, was durch Zersetzung und Mischung mit Anderem in sulphur tale φλογιστὸν übergehen könne. Und in den Gedanken und Bedenken — — von dem sulphure S. 35: „Es ist zwar von dem verbrennlichen Schwefel der Metallen vieles Reden; indessen haben verständige und wohlerfahrene Arbeiter und geübte Chymici das grösseste Recht, sich über solche wortgelehrte Dichter zu beschweren, dass sie mit ihrem Schwefel durch alles, was sie nicht verstehen, hindurchfahren, und ihren Schwefel sowohl im Oel oder Fett, als in allen brennlichen Metallen über einen Kamm zu scheeren für grosse Weisheit gehalten wissen wollen, da sie es doch nicht klar beweisen können". Ueber das Unpassende, das Princip der Brennbarkeit als ein viscosum oder unctuosum zu benennen, äussert sich Stahl, speciell gegen Kunckel (vgl. S. 200), in seiner Betrachtung von den Salzen S. 92.

[462]) Die Anerkennung von etwas als Phlogiston zu Bezeichnendem beherrscht die chemischen Anschauungen im vorigen Jahrhundert bis zu Lavoisier; die Lehre vom Phlogiston hat für diese Zeit eine Wichtigkeit, welche einige Angaben darüber passend erscheinen lässt, wie dieser Kunst-

Ein Gehalt an Phlogiston wird als die Bedingung dafür abgebend betrachtet, dass ein Körper brennbar sei. Das Feuer, wie auch

---

ausdruck in der Chemie aufgekommen ist. — Das Wort Phlogiston ist nicht etwa durch Stahl in die chemische Sprache als ein neues eingeführt worden; schon lange vor ihm findet es sich in der Bedeutung: brennbar gebraucht. So von Sennert (vgl. S. 160) in Dessen (zuerst 1619 gedruckter) Schrift de chymicorum cum Aristotelicis et Galenicis consensu et dissensu; wo in dem: Principiorum chymicorum probatio überschriebenen Abschnitt besprochen wird, dass das Auftreten gemeinsamer Eigenschaften bei verschiedenen Körpern auf dem gemeinsamen Gehalte derselben an einem Princip beruhen müssen, wird auch hervorgehoben: Colores, odores, sapores, esse φλογιστόν, et similia alia mineralibus, metallis, plantis, animalibus insunt (T. I, p. 214 der Lyoner Ausgabe von 1676), und wiederholt kommt hier auch sonst noch (a. e. a. O., p. 215, 223, 224) das Wort φλογιστός in der Bedeutung von brennbar vor. So bei van Helmont in seinem Aufsatze Formarum ortus, wo in § 31 (p. 85 der Lyoner Ausgabe des Ortus medicinae von 1667) auch die These aufgestellt wird: Ignem in corpore phlogisto ita uniri materiae inflammabili, ut illi sit instar formae essentialis, cum tamen sit ejusdem destructor, und in dem Aufsatze De Spadanis fontibus, wo das Paradoxum tertium (p. 422 a. e. a. O.) bei der Besprechung, wie aus schwefelhaltigem Kies Vitriol entsteht, es als offenbar hinstellt, quod etsi sulfur totum sit pingue et φλογιστὸν, attamen in aeris penetratione sal quoddam acidum (quod alias inter comburendum avolat) semifixum relinquat. Auch bei Becher kommt das Wort Phlogiston mehrmals in der Bedeutung: brennbar vor, wie denn z. B. der Schwefel bei ihm als Sulphur commune phlogiston (Centrum mundi concatenatum; Opusc. rar. p. 94), auch der im Grauspiessglanzerz enthaltene Schwefel als Sulphur phlogiston (Alphabetum minerale; a. e. a. O. p. 136; II. Supplement zur Physica subterranea, p. 393 der Ausgabe der letzteren von 1738) bezeichnet wird. In ähnlicher Weise haben auch noch Stahl's Fundamenta chymiae das Wort (vgl. die vorhergehenden Anmerkungen 460 u. 461). In der Zymotechnia bezeichnet Stahl das Brennbare, welches sich mit Vitriolsäure zu Schwefel vereinige, als illud φλογιστὸν quod flammam format, auch als substantiam φλογιστὸν e carbonibus, und ähnlich Das, was den Metallkalken bei der Reduction derselben zu Metall zutrete (vgl. Anmerk. 458 u. 459); geradezu wird als φλογιστὸν bezeichnet, was bei dem Glühen der Schwefelleber unter Luftzutritt und der Umwandlung derselben zu Tartarus vitriolatus (schwefelsaurem Kali) verzehrt werde (Opusc. chym.-phys.-med. p. 142 ss.). Ganz in derselben Weise braucht Stahl das Wort Phlogiston auch in dem, gleichfalls 1697 veröffentlichten Stücke seiner Observ. chym.-phys.-med., in welchem er die künstliche Hervorbringung des Schwefels ausführlich bespricht (a. e. a. O. p. 312 s.; vgl. auch daselbst p. 400); in einem bald darauf erschienenen Stücke derselben Sammlung (dem für Januar 1698, von Eisenpräparaten handelnden) braucht er das Wort als ein von ihm zur Bezeichnung des Princips der Brennbarkeit angewendetes (von diesem spricht er hier als de illo mixtorum principio, quod propterea phlogiston appellavi; a. e. a. O. p. 511). Das Specimen Becherianum hat dann diese Bezeichnung öfters, und wiederholt mit Betonung der Einführung derselben in diesem Sinne als einer neuen; so p. 19: Ego

immer die Hitze für das Zustandekommen von Verbindungen mitwirken könne, sei doch nicht ein Bestandtheil zusammengesetzter Körper in dem Sinne, dass diese eine Substanz enthalten, welche im freien Zustande Feuer oder Flamme wäre. Wohl aber müssen die brennbaren Körper einen Bestandtheil enthalten, welcher in Verbindung mit Anderem fähig sei, die Art der Bewegung vor sich gehen zu lassen, welche wir als Feuer oder Flamme bezeichnen[463]).

---

phlogiston appellare coepi; so p. 21: Phlogiston (ut in posterum appellare licuerit) principium. In den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure S. 79 f. sagt Stahl in Beziehung auf das sonst „*sulphuri*sches oder schwefelichtes *Principium*" Genannte: „dass man ihm keine füglichere Benennung, als das erste, eigentliche, gründliche brennliche Wesen geben könne. — — Es ist meines Erachtens das vernunftgemässeste, wann man es von seinen allgemeinen Würckungen benamet, die es in allerley, auch besonders in seinen noch allerletzten und gleichsam allerwenigsten Vermischungen erweiset. Und dieserwegen habe ich es mit dem Griechischen Namen *Phlogiston*, zu Teutsch brennlich, beleget".

[463]) Spec. Bech., p. 19: De igne notandum est, quod ille non concipiendus sit ut materia quaedam absolutissima, quae ex sua simplici pura atque nuda indole constituat illud, quod nos ignem aut flammam appellamus. Nequaquam. Sed pro igne urente, ardente, flammante constituendo opus potius est, ut haec materia cum aliis demum coeat, in quorum societate demum illi motui obnoxia sit, quem nos igneum, flammeum, calidum, fervidum appellamus. — — Breviter: ad actum mixtionis ut instrumentum concurrit et plurimum valet ignis flammeus, fervidus, calidus; ad substantiam ipsam mixti ut ingrediens (vulgata voce), ut materiale principium et pars totius compositi constitutiva concurrit materia et principium ignis, non ipse ignis; ego phlogiston appellare coepi, nempe primum ignescibile, inflammabile, directe atque eminenter ad calorem suscipiendum atque fovendum habile principium, nempe si in mixto aliquo cum aliis principiis concurrat. Ueber die Beziehungen des Princips der Brennbarkeit zu dem Feuer spricht sich Stahl in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure S. 78 dahin aus, er „habe beweislichen Grund, zu sagen, dass, erstlich, gegen das Feuer dieses Schwefel-*Principium* sich dergestalt verhalte, dass es nicht nur vornehmlich, sondern eigentlich und einig, dasjenige Wesen sey, was zu der eigentlichsten Feuer-Bewegung am allergeschicktesten, ja dazu gleichsam geschaffen und beschaffen sey; sondern auch, nach verständiger Redensart, das cörperliche Feuer, die eigentlichste Feuermaterie, das wahre Grundwesen der Feuer-Bewegung, in allen brennlichen Vermischungen darstelle; jedoch ausser Vermischung entweder gar kein Feuer abgebe, sondern ehe in die unsichtbare Zartheit verstäube und verfliege, oder doch nur ein weitzertheiltes unsichtliches Feuer, nemlich die Wärme, ausmache und *formi*re". Aehnlich in den Exper., observ., animadv. etc., p. 11, wo dargelegt wird, es sei das Princip der Brennbarkeit ipsa vera materia ignis, quáe non alia ulla re, quam solo citatissimo motu, in formam ignis deducatur, sive, uti scholae loquuntur, formaliter ignis fiat.

Diese Unterscheidung Dessen, was als ein Bestandtheil der Körper das Brennen derselben bedingt, von dem Feuer selbst, welches man sonst als materiell in die Mischung der Körper eingehend betrachtet habe, sei das wesentliche Verdienst Becher's [464]). Es sei durchweg derselbe Bestandtheil, welcher die Brennbarkeit der Körper bedinge [465]); in allen drei Naturreichen sei derselbe verbreitet und aus einem derselben in das andere überführbar [466]). Er sei namentlich geneigt, starre Verbindungen zu bilden [467]), und Becher habe Dies richtig

---

[464]) Spec. Bech., p. 71.

[465]) Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure S. 35 f., wo von dem Missbrauch des Wortes Schwefel zur Bezeichnung des Princips der Brennbarkeit die Rede ist: „der rechte Verstand wäre wohl darinnen zu finden, nicht, dass der Schwefel, aber wohl in dem Schwefel ebendasselbige brennende Grundwesen sei, was auch in Metallen, ja allen verbrennlichen Dingen das wahre eigentliche und *specifique* brennliche Hauptwesen ausmachet". Und jetzt sei „vor die Augen geleget, dass freylich so wohl in dem Fett, da man die Schuhe mit schmieret, als in dem Schwefel aus den Bergwercken und allen verbrennlichen ganzen und halben Metallen in der wahren That einerley und eben dasselbige Wesen sey, was die Verbrennlichkeit eigentlichst giebt und machet".

[466]) In den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure S. 82 ff. sagt Stahl bezüglich der Verbreitung des Phlogistons: „dass, bis auf allerwenigste, alle vermischte cörperliche Dinge, mehr oder weniger, mercklich von diesem Wesen Antheil haben: und zwar in allen dreyen so genannten Reichen, dem *vegetabili*schen, *animali*schen und *minerali*schen". Namentlich sei es in allen, den beiden ersteren Reichen zugehörigen Körpern enthalten, und „in dem *minerali*schen Reich ist nichts, als das Wasser, das gemeine Saltz, das *vitrioli*sche pure Saltzwesen, und helle Sand und Gesteine, in welchem dieses Wesen wenig oder gar nicht zu bemerken wäre." — — „Wobey noch das merckwürdigste ist, dass dieses Grundwesen eine offenbar beweisliche allgemeine Gleichheit in allen diesen dreyen Reichen dergestalt habe und halte, dass es unmittelbarer Weise und ohne die allergeringste Schwierigkeit, ja augenblicklich, aus dem *vegetabili*schen und *animali*schen in das *minerali*sche und *metalli*sche Wesen über und eingehet. Dagegen hinwieder aus der Erde in die *Vegetabili*en auf- und eingenommen wird, — — auch höchst glaublich und wahrscheinlich aus der Luft in dergleichen Wachsthum eingeflochten werden kan". — Ausführlich bespricht Stahl die Identität der Materia ignescens in allen drei Naturreichen und den Uebergang derselben aus einer Körperclasse in eine andere in Experim., observ. et animadv. etc. p. 18 ss.; darüber, welchen Werth er auf die Erkenntniss dieser Identität als etwas ihm Angehöriges legt, vgl. Anmerk 456.

[467]) Dass das Principium corporeum, quod ignem constituit, wesentlich siccescentis atque solidescentis indolis sei, wird z. B. in Exper., observ. et animadv. etc. p. 24 s. als etwas von Stahl Bewiesenes hervorgehoben; und schon in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure S. 82, „dass dieses Grundwesen mit trockenen Materien durch leichte Künste viel-

in seinem Ausspruch, das Princip der Brennbarkeit sei erdiger Natur, erfasst [468]); aber die bessere Erkenntniss dieses Bestandtheils, des Phlogistons, und namentlich der Verbreitung derselben beansprucht Stahl als ihm angehörig [469]). Ganz rein könne das Phlogiston weder in fester noch in flüssiger Form erhalten werden [470]), am Reinsten noch im Russ aus brennenden Oelen [471]). Was den Gehalt der verschiedenen brennbaren Substanzen an Phlogiston betrifft, äussert sich Stahl keineswegs so, als ob sich derselbe nach dem Grade der Brennbarkeit der Substanzen bemessen lasse; in sehr leicht brennbaren Substanzen nimmt er manchmal einen auffallend kleinen Gehalt an Phlogiston an [472]). Bei dem Verbrennen eines Körpers trete das

---

fältig sich sehr genau und feste verbinden lasse, also und solchem nach zur trockenen Art hauptsächlich und eigentlich geneiget und gleichsam bestimmet sey".

[468]) So a. e. a. O. (Gedanken u. Bedenken u. s. w., S. 82); so in den Exper., observ. et animadv. etc., p. 3, 42, 316.

[469]) So in den Exper. etc., p. 42, 337 ss., 360; vgl. Anmerk. 456.

[470]) Phlogiston principium in se, purum, nec fluidae, nec solidae aggregationi, sed potius subtilissimae expansioni in aërem maxime habile est, sagte Stahl in der ersten seiner Observat. chym.-phys.-med. (Opusc. chym.-phys.-med. p. 310).

[471]) Das deutete Stahl schon im Spec. Bech., p. 160 an, und auch in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure S. 89 f. meint er von dem Russ, welcher sich aus der Flamme von Terpentinöl an einen kalten Körper absetzt, derselbe sei „das wahre *Principium*, sowohl der Fettigkeit als Brennlichkeit, gewesen"; aber daselbst S. 172: dass der Russ auch noch „etwas inniglichst anklebendes allersubtilest Saltziges begreiffet". In den Exper., observ., animadv. etc., p. 15 sagt er von dem aus flüchtigem Oel sich absetzenden Russ: Est fuligo haec vera illa materia, quae oblato ignei motus impulsu ignis fit; — — non tamen ita purissima censenda est haec fuligo, quin aliquid adhuc, sive tenerrimi terrei seu ad minimum salini, involvere possit. Daselbst p. 59, wo er von dem die Verbrennung Bedingenden spricht: Purissimum omnium hujus rei exemplum est sine contradictione tenerrima fuligo. Non, quod quisquam opinetur, quasi ipsa talis fuligo sit sincerum et homogeneum hoc principium; bene vero, quod ibi et maxima copia et minus impedito nexu, quam usquam propemodum alibi, innexum haereat terreis corpusculis, non minus tenuissimis; quas, admoto ignis impulsu, velocissime gyrando, effectus illos, tam urendi quam lucendi, illis una inducit.

[472]) In seinen Exper., observ. et animadv., p. 17 wenigstens meint er von Kohlen aus weichem Holze: In decem libris carbonum talium non credo millesimam partem (ponderis) proprie ardescentis substantiae contineri; aber weit aus der grösste Theil darin enthaltener zarter Erde verbreite sich beim Brennen auch in die Luft. Und daselbst, p. 53 stützt er sich auf einen quantitativen Versuch um zu beweisen, quam exiguo pondere ignescens haec materia in sulphuris mixto praesto sit; man soll 1 Th. Schwefel mit 2 Th.

Phlogiston aus demselben aus[473]), unter Annahme rascher Wirbelbewegung[474]). Aber das Phlogiston nehme diese Bewegung nur dann an, zeige nur dann die Erscheinung des Brennens, wenn es mit Anderem vereinigt sei[475]); und ferner sei für den Vorgang der Verbrennung die Anwesenheit von Luft oder von etwas Aehnlichem nothwendig, in welche oder durch welches es sich zertheile[476]). In

---

fixem Alkali zu einer Schwefelleber zusammenschmelzen; glühe man eine abgewogene Menge derselben bei Luftzutritt, bis sie zu weissem Salze (schwefelsaurem Kali) geworden und alles Phlogiston aus dem Schwefel ausgetrieben sei, so ergebe eine abermalige Wägung, wie gering das Gewicht dieses Phlogistons sei. In seinen Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure, S. 83 äussert Stahl bezüglich des Vorkommens des Phlogistons, es sei „der Schwefel, nicht zwar an dem Gewicht, wohl aber an der Zahl seiner allerzartesten Stäubgen, vollkömmlich damit besetzet".

[473]) In dem von einigen Eisenpräparaten handelnden Stücke seiner Observat. chym.-phys.-med. (Opusc. chym.-phys.-med. p. 511) hebt Stahl hervor, quod illa portio mixti, quae motui igneo immediate idonea est (quae ipsamet ignis, flamma, halitus flammeus fieri potest), primo et principaliter ignitione e mixtione vere secerni, emoveri et dissolvi queat; dum aliorum generum particulae ignis impulsu moveri solum, sed non promoveri et commoveri e nexu mutuo, observantur. Unde sane, si talibus mixtis adhibeatur igneus motus, quae materiam illam immediate ignescibilem (sit venia verbo) continent, optimus ibi est analysta, et certo segregat portionem hanc sibi obedientem. In den Exper., observ. et animadv. etc., p. 41 wird besprochen, dass Ein allgemein verbreitetes Princip in allen brennbaren Körpern enthalten sei, quotquot nempe igneum ardorem concipere, ardere, flammam formare aut active incandescere atque comburi seu exuri possunt, dass dasselbe einfachster Art sein müsse, et sub hac etiam simplicitatis puritate et concipiat igneum motum, et sub ejus actu eripiatur e nexu aliorum admixtorum.

[474]) Vgl. Anmerk. 463 auf S. 219. Als ein motus verticillaris wird diese feurige Bewegung bezeichnet im Spec. Bech., p. 15 (Ignis non est res quaedam absoluta, sed est congeries corpusculorum vehementissimo verticillari motu affectorum), so auch in den Experim., observ. et animadv. etc., p. 117, 315, daselbst p. 63 als eine species motus verticillaris seu vorticosa, daselbst p. 368 als ein motus gyratorius seu verticillaris.

[475]) Vgl. Anmerk. 463 auf S. 219. Die Experim., observ. et animadv. etc. enthalten p. 62 die ausdrückliche Angabe, das Princip der Brennbarkeit zeige sich in der Form des Feuers nie, nisi in societate cum aliis, terreosalinis. Vgl. auch daselbst p. 116 s. die längere Auseinandersetzung, wesshalb dafür, dass eine Verbrennung stattfinde, das Princip der Brennbarkeit noch mit etwas Anderem zusammensein müsse.

[476]) Spec. Bech., p. 20: Ad flammam formandam absolute opus est aëre, aut ad minimum, aëris instar, elastice expanso halitu atque flatu aqueo. Daselbst, p. 40 die Darlegung, dass ein bestimmtes Volum Luft nur eine begrenzte Menge Phlogiston bei der Ausscheidung des letzteren durch Verbrennung aufnehmen könne: Si conclave, decem passuum in longitudinem,

feinster Zertheilung gehe das Phlogiston bei der Verbrennung in die Luft über[477]; aus dieser, in welche es ausserdem auch bei Fäulniss- und anderen Vorgängen gelange, komme es wieder in die Pflanzen und aus den letzteren in die Thiere[478]. Das Phlogiston sei in

---

latitudinem et altitudinem capax, ita exquisitissime occludi posset, ut nullum commercium cum libero externo aëre habere possit: certissimum est, quod aër, tali spatio inclusus, vix tantum corpusculorum phlogistorum recipere valeret, quantum e portione candelae cereae dimidiam unciam pendente procedere posset. Den Phlogistontheilchen an sich komme nur ein igneus motus verticillaris immanens in loco, non progressivus zu; dazu, dass eine Verbrennung stattfinde, sei die Mitwirkung eines der progressiven Bewegung fähigen Körpers nöthig; in motum progressivum distrahitur phlogiston per aëris, imo ipsius aquae, elasticam agitationem (Experim., observ. et animadv. etc. p. 117, 361).

477) Als eine an sich sehr ausdehnsame Substanz hatte **Stahl** zuerst das Phlogiston betrachtet; so in der Zymotechnia (Opusc. chym.-phys.-med. p. 119, 187), wo die expansio substantiae φλογιστοῦ elastica und, elasticam esse hanc substantiam besprochen, so in dem ersten Stücke der Observat. chym.-phys.-med. (daselbst p. 313), wo es geradezu als elastico-phlogista substantia bezeichnet wird. Aber in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure S. 78 f. betont er: „dass diese Feuermaterie, an und in sich selbst, und ausser anderer Dinge, sonderlich Luft und des Wassers, Beitritt und Mitwürckung, mit nichten flüchtig noch verstäubend zu befinden sey"; und in den Experim., observ. et animadv. etc. p. 64 s. lehrt er, unter ausdrücklicher Zurücknahme jener früheren Behauptung: Materia ignescens expansioni tensivae, quasi flatulentae, quam vulgo graeca voce elasticam vocant, nihil obnoxia est.

478) Experim., observ. et animadv. etc. p. 44 s.: Animadvertimus, quod ignescens illa materia, quando fit ignis actu, in libero aëre sub tanta tenuitate dilabatur, ut sensus nostros subterfugiat, incomprehensibili sua tenuitate. Redit ad sensus nostros, primo omnium, in vegetabilium corporibus; quorum penitissimis recessibus ita intertexitur, ut nulla horum portiuncula, quantumcunque exigua, deprehendatur, quin de hac materia aliquid contineat. Jam cum vegetabilia immediate aut mediate omnium animalium nutrimentum primarium constituant, vix dubitare licet, quod vegetabilia sint ordine prima, quae hanc materiam suae mixtioni attexunt et innectunt. Und daselbst p. 165 bespricht **Stahl** noch einmal, quomodo materia illa, quae in vegetabili mixtione igneum motum primario concipit, magis ex ipso meteorico regno, quam usquam aliunde, in hanc mixtionem adsumatur et illi intertexatur. — Die Betrachtung, dass das Brennbare der Pflanzen den letzteren auch aus der Luft zukomme, hatte **Stahl** schon vorher ausgesprochen: in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure, S. 84 ff., im Zusammenhange mit seiner Darlegung (vgl. Anmerk. 466), dass das brennliche Grundwesen in den drei Naturreichen dasselbe sei und aus den einem dieser Reiche angehörigen Körper in solche, die einem anderen angehören, übergehen könne. Nach der Hervorhebung, dass das Brennbare aus pflanzlichen und thierischen Stoffen in mineralische und metallische Substanzen übergeführt werden könne, fährt er fort: „Dagegen hinwieder es

unedlen Metallen neben einem erdigen Bestandtheil enthalten, welcher als Metallkalk oder Metallasche für sich dargestellt werden könne;

---

aus der Erde in die *Vegetabilien* auf- und eingenommen wird; wiewohl nicht nur in unzehligen Geschlechts-Arten ziemlich langweilig und gemächlich: sondern auch höchstglaublich und wahrscheinlichst selbsten aus der Luft in dergleichen Wachsthum mit eingeflochten zu werden, bemercket werden kann. Dann, vor die allererste *Experimental*-Anmerckung in dieser Materie, allen Menschen vor Augen lieget, dass nicht allein fast alle wohlbekannte hartzige und ölichte Gewächse in dürrem, magern, sandichten Grund am besten wachsen, und nicht sowohl Wasser-fette, als leicht und luckere mulmichte Holtz- und ganz verrottete Mist-Erde, den Sand bloss auszulüften und lucker zu erhalten, leiden mögen; sondern auch die überflüssig hartzichte Tannen-, Fiechten- und Kiehn- oder Föhren-Bäume nicht allein in dem klaren Sand (ja weichen Sand-Steine, die sie mit der Wurtzel zerspalten) und nicht in feucht-fettem Grund wachsen und am frechesten fortkommen; sondern auch ihre Wurtzeln weit und breit auf dem flachen Boden herumstrecken, in die Tieffe aber, auch der höchste und grösseste Baum, selten 2 Elen tieff, und verwunderlich wenige Wurtzeln schläget. Und gleichwohl solche seine Wurtzeln mit dem Hartz ganz durchpfropfet, (wie man den Kiehn siehet) ja auch jährlich so viel neue Sprossen, Laub und Tannzapfen erwachsen, welche eine unsägliche Menge Hartz-Fettigkeit enthalten. Da gleichwohl niemand glauben wird, dass solche so häuffige Materie schlechterdings aus dem magern und trockenen Sande selbst werde, und dargegeben sey. Sondern viel glaublicher ist, dass sie selbsten aus der vermischten Lufft, oder *Atmosphaera*, darein gezogen werde: Als welche sowohl von dem gährenden Wachsthum der Kräuter, als gefallenen Laub, und dessen, samt denen Kräutern, im Herbst, und nach dem Winter, im Frühjahr, verfaulend- und ausdünstenden Wesen, auch dem in die Luft, in unbegreiflicher Menge, verspreiteten Oel- Holtz- und Kohlen, Brand-Wesen, mit dergleichen, recht in seine ursprüngliche *Simplicität*, und einförmige eigentlichste Reinigkeit aussgesondertem *Principio inflammabilitatis*, angefüllet und überflüssig versehen ist. Es komme nun also Dunst-weise, sich in die Vermischung zur Fettigkeit einzuschleichen; oder werde mit dem allerzartesten Saltz-Wesen, dessen die Luft ebenmässigen Ueberfluss auf gleiche Weise überkommt, in die *vegetabilische* Wachsung eingeführet. Wie man dann zur Genüge weiss und erfähret, dass der Thau an dem Wachsthum der *Vegetabilien* eine wichtige und schnelle Krafft beweiset. — — Da aber die Thierisch-belebte *Species*, oder das *Regnum Animale*, ihre Nahrung ursprünglich aus den *Vegetabilien* nehmen; indem die Fleischessende Thiere hauptsächlich von denen Kräuter-essenden ihre Nahrung suchen: So ist eine leicht auflösliche Frage, woher die Thiere ihre Fettigkeit überhaupt (*ut in genere talem*) hernehmen".

Was da bereits von Stahl als das Richtige dargelegt wurde: dass und in wie grossem Betrage die Pflanzen ihre brennbare Substanz der Atmosphäre zu entnehmen vermögen, wurde später wenig beachtet, nachher als unrichtig beurtheilt überhaupt bei Seite geschoben. Wie erst die neuere Zeit, und in richtigerer Ausdrucksweise, sich wieder zu solcher Erkenntniss erhoben hat, ist bekannt. Doch nur an einiges weiter zurück Liegende

diesen letzteren Bestandtheil der Metalle betrachtet aber Stahl nicht als etwa bezüglich seiner Einfachheit dem Phlogiston vergleichbar, sondern als aus einfacheren Erden zusammengesetzt [479]); von dem

darf ich hier erinnern. Schon bei den letzten Vertretern der Phlogistontheorie findet man die Argumentation Stahl's nicht mehr so hervorgehoben, wie sie von Diesem und noch von seinen nächststehenden Anhängern vorgebracht war, von Juncker z. B. in der deutschen Ausgabe von Dessen Conspectus chemiae, I. Theil [Halle 1749], S. 100 f., wo von dem Phlogiston u. A. gelehrt wird: „Es wird nirgends auf und in unserm gantzen Erdboden gantz rein angetroffen; doch ist es in der Luft noch als rein am häufigsten enthalten, wohin es durch sehr häufig im Verbrennen, Jähren und Fäulen geschehende Auflösung gemischter Cörper gelanget und recht getrieben wird; — — es gehet aber auch aus der Luft wieder in andere Mischungen über, und zwar vornehmlich in die vegetabilischen, und hernach von da aus in die thierischen. In diesen letzteren ist es so häufig, dass fast nicht der geringste kleinste Theil eines Thieres ohne einige Fettigkeit oder diese gleichsam mit eingewirckte zweyte Erde [das Phlogiston] ist. Es ist dabey sehr wahrscheinlich, dass dieses *Principium* nicht alleine durch Beyhülfe des Regens und des Thaues aus der Luft zu den Pflantzen komme; sondern, dass solches mehr unmittelbar mit der Luft in die offenstehenden Dunstlöcher (*poros*) eindringe. Doch ist dasselbe weder in dem einen noch in dem andern Falle von dem Beytritt der kleinsten Saltzstäubchen frey, wodurch es gleichsam gesammlet und zusammengebracht, und in deren Gesellschaft es in die Cörper eingeführet werden muss. Es ist gewiss, dass dieses *φλογιστον*, wovon wir reden, in einigen Vegetabilien viel häufiger aus der Luft, als aus der Erde und dem Wasser komme; wie solches die fetten hartzigen Bäume deutlich zeigen" (ausführlichere Besprechung, wie die *Syncrisis* und die *Diacrisis* bei der vegetabilischen Mischung aufzufassen sei, folgt dann S. 154 ff.). Bei dem Umsturze der Phlogistontheorie, zunächst nach dem Bekanntwerden mit der Zusammensetzung des Wassers, hielt es Lavoisier für wahrscheinlich, dass die brennbare Substanz der Pflanzen aus dem brennbaren Bestandtheile des Wassers gebildet werde; in der 1784 veröffentlichten Abhandlung über die Zusammengesetztheit des Wassers äusserte sich Lavoisier (Oeuvres, T. II [Paris 1862], p. 355 s.): Il est évident, — — d'un côté, que l'eau est le principal agent de la végétation, de l'autre, qu'il se dégage habituellement, pendant son cours, une grande quantité d'air vital par les vaisseaux des feuilles: l'eau se décompose donc dans les plantes par l'acte de la végétation; mais elle s'y décompose dans un ordre inverse à celui que nous avons observé jusqu'ici. En effet, dans la végétation, c'est l'air vital qui devient libre, et c'est le principe inflammable aqueux qui reste engagé pour former la matière charbonneuse des plantes, leurs huiles, tout ce qu'elles ont de combustible; ces différentes substances ne paraissent plus être aujourd'hui que des modifications encore inconnues du principe inflammable de l'eau.

[479]) Stahl's Ansichten über die Zusammensetzung der Metalle sind nicht immer dieselben gewesen; den älteren Meinungen sehr sich anschliessende enthalten noch die Fundamenta chymiae. Unter Bezugnahme darauf, dass dreierlei Arten von Erde: die Terra vitrescens seu fusilis, die Terra ignescens

Vorhandensein eines mercurialischen Bestandtheils in den Metallen, an welchen noch Becher geglaubt hatte, ist Stahl nicht mehr überzeugt [480]). Der Gehalt der unedlen Metalle an Phlogiston erhelle aus der Verbrennlichkeit derselben für sich und namentlich auch aus

seu inflammabilis und die Terra liquescens seu mercurialis als Grundbestandtheile anzunehmen seien, sagt er hier p. 9 ss.: Tres terrae istae conjunctae metallum formant, idque duplex tantum, nempe aurum et argentum. In priori est plus de tertia et secunda terra; in posteriore secundae et primae terrae maxima portio est. Reliqua metalla non sunt mixta sed composita, terras compositas, sulphur commune adustibile et salia in sui substantiam admittentia. Ita enim plumbum abundat tertio principio mercuriali, secundo pauperius, et differt ab argento, quod illud primo abundet. Stannum loco purae terrae primae vitrescentis crassiorem calcariam admittit, unde fragile vitrescibile vitrum ejus album, non aliter quam si vitro fluenti calx injecta. Ferrum terram arenosam, sulphur commune ardens, et per se quasi vitriolaceam substantiam ex ipso faciens recepit. Cuprum vero hoc ipsum, interim terrae hujus paulo minus, continet. — — Si prima et tertia terra primordialis sine aqua adhaereant metallo cuique, fit exinde arsenicum. Ex tertia terra metallico cuidam corpori adhaerente fit argentum vivum. Ex secunda terra et prima cum minori proportione aquae, i. e. ex acido universali et terra secunda, fit sulphur vivum. — — Composita metallica denotavimus cuprum, ferrum, stannum, plumbum et mercurium. His adjicimus merito sic dicta metalla immatura, bismuthum, zincum, marcasitam flavam, antimonium et ipsius regulum. Quae revera sunt metalla, sed arsenicali quadam terra abundantia, et antimonium (das rohe) sulphuris communis inflammabilis portione intermixta adulterata, et proinde spiritualia et friabilia. Der Abschnitt, in welchem hier (p. 143 ss.) die Metalle besonders betrachtet werden, ist geradezu überschrieben: De terris malleabilibus seu metallis. — Solche Vorstellungen über die Zusammensetzung der Metalle finden sich in den später verfassten Schriften Stahl's nicht mehr, aber davon, dass das bei der Verkalkung der Metalle durch Feuer zum Vorschein Kommende selbst noch aus einfacheren Erden zusammengesetzt sei, ist er nicht abgegangen; verglasbare und kalkige Erde unterscheidet er in diesem Antheil der Metalle (so z. B. in dem, von der Darstellung des Eisens aus rothem Bolus handelnden Stücke seiner Observ. chym.-phys.-med.; Opusc. chym.-phys.-med. p. 390), aber ich wüsste nicht, dass er sich dann noch über die ungleiche Zusammensetzung dieses Antheils verschiedner Metalle präcis ausgesprochen hätte.

[480]) Wenn Stahl auch zuerst (vgl. Anmerk. 479) Becher's Lehren über den Gehalt der Metalle an diesem Bestandtheil wiedergab, so äusserte er sich doch bald bezüglich der Annahme eines mercurialischen Bestandtheiles in denselben mehr zweifelnd und unter Hervorhebung, dass genügende Beweise für eine solche Annahme nicht gegeben seien (Spec. Bech., p. 45, 51, 78, 80; vgl. Anmerk. 426). Und in den Gedanken und Bedenken —— von dem s. g. sulphure lässt er S. 297 f. der Widerlegung der Behauptung, dass gemeiner Schwefel in die Zusammensetzung der Metalle eingehe, auch die Zusammenstellung der Gründe folgen, wesshalb die Annahme eines Gehaltes der Metalle an eigentlich so genanntem Quecksilber eine ganz unbegründete und unzulässige sei.

dem Verhalten derselben bei dem Erhitzen mit Salpeter [481]); er erhelle ebenso daraus, dass ein Metallkalk durch kein anderes Mittel, als durch Einwirkung von phlogistonhaltigen Substanzen und durch Zuführung des in den letzteren steckenden Phlogistons zu einem regulinischen Metall umgewandelt werden könne [482]). Stahl weiss, dass die Metalle, wenn für sich unter Abschluss der Luft erhitzt, der Verkalkung nicht unterliegen [483]). Er weiss auch, dass das Gewicht eines Metalles bei der Verkalkung des letzteren zunimmt, spricht aber entweder davon wie von einer weniger erheblichen Thatsache [484])

---

[481]) Durch alle Schriften Stahl's von 1697 an zieht sich die Beweisführung für den Satz, welchen er am Concisesten im Spec. Bech., p. 156 ausspricht: Ignobilia metalla continent substantiam inflammabilem; quae partim nudo igne aperto in auras abiens metallum in cinerem fatiscens relinquit, partim nitro ita exuri potest, ut flammam cum ipso formet. Durchgängig spricht er nur von einem Gehalte der unedlen Metalle an dem Princip der Brennbarkeit; dass ein solches im Silber und Quecksilber nicht nachweisbar sei, sagt er ausdrücklich im Spec. Bech., p. 14.

[482]) Spec. Bech., p. 158: Metallis combustis non licet in metallicam suam faciem reverti per quodcunque aliud experimentum vel additamentum, nisi quod materiam talem inflammabilem illis iterum communicare atque insinuare possit. Tali vero adhibita, nanciscuntur promtissime iterum pristinam suam completam mixtionem, fusionem metallicam, ductilitatem, solubilitatem, mutuum congressum seu confusionem liquatoriam; quibus rebus omnibus et singulis subtractione istius principii inflammabilis hactenus privata fuerant. Auch die Hervorhebung und Ausführung dieses Satzes findet sich in Stahl's Schriften so vielfach, dass ich von einer Anführung der Stellen, wo dieses Thema besprochen wird, abstehe. Dabei wird wiederholt (so im Spec. Bech., p. 75, in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure, S. 13, in den Exper., observ. et animadv. etc., p. 378 u. a.) als besonders wichtig für diese Erkenntniss hervorgehoben, dass die Metallkalke sich nicht durch Erhitzen mit alkalischen Substanzen reduciren lassen, sofern die letzteren nicht das hierzu nöthige Princip der Brennbarkeit an die Metallkalke abgeben können. Uebrigens spricht nach Stahl (Spec. Bech., p. 77) gerade das Vereinigungsvermögen des Phlogistons mit dem erdigen Antheil der Metalle dafür, dass das erstere selbst erdiger Natur sei.

[483]) Spec. Bech., p. 41; ausführlicher daselbst, p. 157: Ferrum imprimis, regulum etiam antimonii, cuprum, plumbum, ubi nihil offendat cum quo vitrescere possit, in exacte occluso, non comburuntur; ne stannum quidem in exacte occluso et pleno vase, in cujus nec ipsa cavitate metallo-vacua aër dominari possit.

[484]) So Spec. Bech., p. 70 bei der Erörterung, ob ein Principium vitrescens in Metallen stecke, wo bezüglich der Veränderung der Metalle bei dem Verkalken hervorgehoben wird, quod plumbum, purum quoque, ustum, cineres plumbi, lithargyrium, nunquam pondus suum pristinum in reductione recuperent, sed nimio plus deficiant. Quamvis enim lithargyrium, minium, cineres plumbi sub ipsa sui calcinatione majus pondus acquirant, quam ipsa

oder schliesst sich der von Kunckel (vgl. S. 201) gegebenen Erklärung: den Metallkalken komme im Vergleiche zu den Metallen grössere Dichtigkeit und desshalb grösseres Gewicht zu, als einer auf Versuchen beruhenden an, ausdrücklich in Abrede stellend, dass dieser Zuwachs an Gewicht auf dem Eingehen von Etwas in die Zusammensetzung der Metallkalke beruhe[485]).

Wenn man aus Stahl's Angaben, dass das Phlogiston am Freiesten von der Beimischung anderer Substanzen in der Form von Russ erhalten werde, dass es bei Verbrennungen u. A. sich in der Luft verbreite und dass es aus der Luft von den Pflanzen bei dem Wachsen derselben wieder aufgenommen werde, Veranlassung dazu nehmen möchte, nach gewissen Richtungen hin sein Phlogiston als dem Kohlenstoff entsprechend zu betrachten, so könnte zur Unterstützung einer solchen Auffassung auch angeführt werden, wie er sich über die Zusammensetzung der organischen Körper äussert. Stahl hebt das Eingehen von Wasser in die Mischung dieser Körper hervor[486]), aber nicht weniger betont er, dass das Phlogiston ein in denselben nie fehlender Bestandtheil sei[487]), und als die Schwierig-

---

prima assumta quantitas plumbi exhibuerat: nihilosecius in reductione perit non solum illa portio quasi supernumeraria, sed interit notabile pondus de tota quoque prima assumta gravitate. Non interit tamen ita absolute, ut pure atque nude in auras tota exhalet (quamvis ex parte hoc quoque faciat), sed convertitur re vera non exigua ejus portio etiam in scorias vitreas magis pure tales, quae in metallicam naturam non amplius redeant.

485) Ob bei der Verkalkung der Metalle Etwas zutrete, erörtert und verneint Stahl in den Experim., observ. et animadv. etc., p. 344 ss. In Beziehung auf die Erfahrung, quod metalla quaedam et metallica (quaecunque promtius in vitrum deinde colliquescunt), sola exustione majus pondus acquisivisse deprehendantur, bemerkt er: Quod phaenomenon Boyleum *induxit* ad statuendum, quod hoc eveniat a partibus flammae, insinuatis metallico cineri. Quantum autem experimenta, circumspecte observata, anteeant nudas opiniones, Kunkelius declaravit, annotans, quod calces tales, quae pondere augescant, mole seu mensura arctiore densationis intimioris indicium faciant, quae ponderis augmentum inducit; und es wird nun wieder darauf hingewiesen, dass das Gewicht von Eiderdunen bei zusammengepresstem Zustande derselben grösser sei als bei lockerem, und dass gut getrocknete Ziegelsteine durch Brennen unter Verminderung ihrer Grösse schwerer werden.

486) Spec. Bech. p. 21 ss.

487) So in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure, S. 83 bei der Besprechung der Verbreitung des Phlogistons in dem vegetabilischen, animalischen und mineralischen Reiche: „Wie dann absonderlich unter beyden ersten dieses Wesen das gantze Gemenge solcher Geschöpffe

keit der Synthese organischer Verbindungen anerkennend könnte man deuten, was Stahl über die Abneigung des Phlogistons, wenn einmal ausser Verbindung mit Wasser gebracht sich wieder mit demselben vereinigen zu lassen, ausspricht[488]). Aber wie auch Stahl davon überzeugt war, dass das von ihm als Phlogiston Benannte etwas Körperliches sei, so hat er sich doch stets davon entfernt gehalten, einen bestimmten Körper als reines Phlogiston zu bezeichnen, und dadurch hat die Phlogistontheorie, wie sie bei ihm dargelegt ist, sich von den Widersprüchen gegen die Erfahrung frei gehalten, welche später verwirrend hervortraten, als man etwas für sich Darstellbares: Kohlenstoff oder Wasserstoff o. a., als reines Phlogiston betrachten wollte. Das Phlogiston ist nach Stahl's Ansicht der materielle Träger einer Eigenschaft: der Fähigkeit zu verbrennen; die Annahme desselben als eines gemeinsamen Bestandtheils verschiedener Körper entspricht der späteren Erkenntniss, dass diese verschiedenen Körper mit Sauerstoff vereinbar seien. Stahl's Phlogistontheorie hat nichts Richtiges darüber gelehrt, in *welcher* Richtung: ob auf Bildung einer Verbindung oder auf Zersetzung beruhend, gewisse chemische Vorgänge statthaben; wohl aber darüber, welche Vorgänge in *derselben* Richtung statthaben. Die Vorgänge, welche später als gemeinsam auf Oxydation beruhend erkannt wurden, fasste schon diese Theorie

---

dergestalt so wohl häuffig als innig durchziehet und durchdringet, dass kein einiger Theil an allen und jeden solchen Cörpern (ausser dem darinnen befindlichen zufälligen Wasser, und doch auch nicht ausszunehmen, so lange es noch in denen Cörpern steckt) zu finden, welcher nicht aufs genaueste davon besetzet, und Theil davon erhalten hätte.

[488]) Spec. Bech., p. 77. Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure, S. 81 f.: „Dieses Wesen" (das Phlogiston) „vermischet oder verträget sich sehr ungerne mit wässerichter Feuchtigkeit. Doch thut es in der *vegetabili*schen Verfassung, vermittelst einer allerzartesten Saltzigkeit, noch ein übriges: und sonderlich durch die grosse Länge der Zeit des Wachsthums und rechter Reifung. Dessen Beweisthum in denen allerzartest- und flüchtigsten Oelen, und durch die, sonderlich lange, Gährung entstehenden brennlichen Geistern sich zu Tage leget. Dahingegen es eine bis itzo unaufgelöste Schwierigkeit ist, dieses Wesen, wann es einmal durch die grösseste Leichtigkeit aus denen Oelen losgemacht und abgesondert worden, durch die Kunst wieder mit der wässerichten Feuchtigkeit in einige genaue Verbindung oder Verknüpfung zu bringen". Ich gehe hier auf Stahl's Ansichten bezüglich der Zusammensetzung einzelner organischer Verbindungen nicht specieller ein: wie das Phlogiston sich mit Wasser zu Oeligem vereinige, wie dieses mit Wasser, mit Erdigem, mit aus Erdigem und Wasser entstehendem Salzigem in verschiedenen Körpern gemischt sei.

als etwas Gemeinsames zeigend, als auf dem Weggang von Phlogiston beruhend zusammen; die Vorgänge, welche später als auf Desoxydation beruhend erkannt wurden, stellte schon sie als auch unter sich analoge, als auf dem Zutreten von Phlogiston beruhende zusammen. So unrichtig Stahl's Auffassung der Vitriolsäure und der Metallkalke als einfacherer Körper, des Schwefels und der Metalle als zusammengesetzterer Körper war: so richtig war seine Auffassung, dass die Vitriolsäure in derselben Beziehung zu dem Schwefel stehe, wie die Metallkalke zu den Metallen; und richtig war auch seine Ansicht über die Beziehung der s. g. flüchtigen Vitriolsäure (der schwefligen Säure) zu der fixeren (der Schwefelsäure), dass die erstere in ihrer Zusammensetzung von der letzteren nach derselben Richtung hin differire wie der Schwefel, dass sie sich als phlogistisirte Vitriolsäure zwischen die fixere Vitriolsäure und den Schwefel stelle[489]).

Die Erkenntniss der Beziehungen verschiedener Körper zu einander in solcher Weise war es, mit was die Phlogistontheorie der späteren richtigeren Einsicht in die Zusammensetzung erheblich vorgearbeitet hat. Aber vergessen darf man auch nicht, welche irrigen Annahmen bezüglich des Phlogistons neben solchen Behauptungen, die mindestens relativ Richtiges einschliessen, sich bei Stahl finden. So nimmt Stahl auch in der Salpetersäure einen Gehalt an demselben Princip der Brennbarkeit an, wie in den Metallen[490]), und für die Bildung des Salpeters kommen nach ihm phlogistonhaltige Substanzen wesentlich in Betracht[491]). Richtigen Wahrnehmungen, dass verkalkte Metalle sich nicht mehr mit Schwefel vereinigen[492]), reihen sich bei

---

[489]) Seine Erfahrungen und Ansichten über die schweflige Säure hat Stahl dargelegt in einem Aufsatze de copiosa, facili et concentrata collectione spiritus acidi summe volatilis sulphureo-vitriolici (Opusc. chym.-phys.-med. p. 246 ss.) und in dem Stücke seiner Observ. chym.-phys.-med., welches als Spiritus vitrioli volatilis in copia parandi fundamentum et experimentum bezeichnet ist (daselbst p. 333 ss.); gedrängter im Spec. Bech., p. 136 und in Experim., observ. et animadv., p. 72 ss.

[490]) Spec. Bech., p. 14, 138.

[491]) A. e. a. O., p. 139; vgl. auch das Stück seiner Observ. chym.-phys.-med., welches Fragmenta quaedam ad historiam naturalem nitri pertinentia enthält (Opusc. chym.-phys.-med. p. 532 ss.).

[492]) Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure, S. 295, wo Stahl hervorhebt, dass „kein Eisen- oder recht ausgebrannte Kupfer-Asche, oder *Crocus*, oder rechte Spiessglas-Asche, so wenig auch selbst ein recht

ihm irrige Behauptungen an, dass der Phlogistongehalt der Metalle für die Lösbarkeit der letzteren in Säuren wesentlich sei und dass die des Phlogistons beraubten Metallkalke nicht mehr mit Säuren verbindbar seien [493]), und die länger festgehaltene unrichtige Ansicht, dass in den Metalllösungen mit der Säure Metall, und nicht Metallkalk, vereinigt sei, hatte in Stahl eine Stütze. Daran, dass früher das sogenannte Schwefel-Princip als das die Farbe der Körper Bedingende betrachtet wurde, erinnert noch, wie Stahl sich über das Phlogiston als Das, durch was die Farbe der Verbindungen desselben bedingt sei, äussert [494]).

Solcher Irrthümer, welchen Stahl sich hingab, liessen sich aus seinen Schriften noch viele aufzählen. Darunter als bemerkenswerthere, dass auch er ein Acidum primigenium als den verschiedenen Säuren zu Grunde liegend annahm [495]) und die Schwefelsäure als eine einfachere, die Salpetersäure und die Salzsäure als zusammengesetztere Mischungen betrachtete [496]), und seine Ansichten, dass auch die s. g. sauren Salze wie die Salze überhaupt aus einer zarten Erde mit

---

helles *Vitrum* von Spiessglas, auch Bleiglätte und Zinn-Asche, gemeinen Schwefel mehr an und in sich nimmt".

[493]) Spec. Bech., p. 14, bei der Besprechung der Einwirkung der Salpetersäure auf die unedlen Metalle: Quod vero metalla haec, ratione inflammabilis sui principii, solvat spiritus nitri, dilucescit ex eo, quod metalla haec, quantumcunque simpliciter inflammabili parte spoliata, minime attingat; ut in croco martis, cineribus stanni, antimonii calce et antimonio diaphoretico videre licet. Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure, S. 195: „Das einige, so von der brennlichen oder sulphurischen Materie in den unbeständigen Metallen noch zu bemercken, ist Dieses, dass, wann solche von denen Metallen aufs möglichste abgeschieden ist, sodann keine starcke Etz-Wasser sie mehr angreifen oder auflösen". Das Verhalten von stark geglühtem Eisenkalk und von Zinnasche wird auch hier als diese Behauptung erläuternd angeführt, auf welche Stahl noch öfter (a. e. a. O., S. 296, Betrachtung und Beweis von den Salzen, S. 218 u. a.) zurückkommt.

[494]) So z. B. in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure, S. 80 u. 93 ff.

[495]) Spec. Bech., p. 24.

[496]) So sagt Stahl in dem Stücke seiner Observ. chym.-phys.-med., in welchem das Experimentum novum verum sulphur arte producendi besprochen wird (Opusc. chym.-phys.-med. p. 313), zu der Synthese des Schwefels sei ein acidum zu nehmen, et quidem vitrioli aut sulphuris; non nitri aut salis communis, quia haec duo salia (Säuren) mixtione nova et tenuissima (e sulphuris seu vitriolico acido et alia specifica substantia) specificata adeoque ad hanc simpliciorem mixtionem subeundam, eo ipso quod jam aliter mixta sunt, inepta existunt.

Wasser innig verbunden bestehen sollen [497]), und dass die alkalischen Salze in den Pflanzen nicht präexistiren sondern erst bei der Verbrennung der letzteren gebildet werden [498]). Aber lieber, als bei solchen Irrthümern zu verweilen, möchte ich hervorheben, welchen Antheil Stahl an der Erkenntniss der ungleich grossen Verwandtschaft der verschiedenen Glieder derselben Classe von Körpern zu gewissen Substanzen hat [499]); wie seine Beobachtungsgabe ihn einzelne Körper zuerst als eigenthümliche unterscheiden liess [500]); wie einzelne richtige Beobachtungen von ihm lange unbeachtet geblieben sind [501]), und wie einzelne theoretische Vorstellungen, zu welchen er sich erhoben hatte, nachher so in Vergessenheit geriethen, dass das Wiederauftreten derselben in neuerer Zeit ausser Zusammenhang mit Dem, was er bereits gelehrt hatte, stand [502]). Allzusehr würde jedoch

---

[497]) Namentlich in der ausführlichen Betrachtung und zulänglichem Beweis von den Salzen u. s. w. Darauf Bezügliches schon im Spec. Bech., p. 42 s.

[498]) So Spec. Bech., p. 121 s., wo Stahl die Entstehung des fixen Alkali's bei der Verbrennung von Pflanzen bespricht und ausdrücklich sagt, dass alles fixe Alkali, mit Ausnahme des in dem Kochsalz enthaltenen, künstlich, durch die Einwirkung des Feuers auf die Pflanzen, entstanden sei. Den Beweis dafür, dass das Alkali sich bei der Verbrennung der Pflanzen erst zusammensetze, versucht er in Fundam. chym. dogm. et experim., p. 84.

[499]) So z. B. bezüglich der ungleich grossen Verwandtschaft verschiedener Metalle zum Schwefel (Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure, S. 350 f.), verschiedener Substanzen zu Säuren (Betrachtung und Beweis von den Salzen, S. 261), namentlich zu Schwefelsäure (Spec. Bech., p. 135) und zu Salpetersäure (Zymotechnia c. 12; Opusc. chym.-phys.-med. p. 143); so bezüglich der ungleichen Stärke der Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure, schwefligen Säure (Opusc. chym.-phys.-med. p. 308, 359).

[500]) Namentlich das Natron. Wenn in dem Stücke seiner Observ. chym.-phys.-med., in welchem er die künstliche Hervorbringung des Schwefels bespricht, (Opusc. chim.-phys.-med. p. 325) Das, was in dem Kochsalz der Säure desselben pro corpore inservit, noch als eine subtilis areno-terrestris substantia bezeichnet ist, wird es doch schon in dem Spec. Bech. (p. 111, 122 s., 160) als ein Alkali bezeichnet, welches als natürlich vorkommendes von dem künstlich darzustellenden Alkali aus Pflanzen, ausserdem auch nach Krystallform, Löslichkeit und Schmelzbarkeit der Salze von dem Pflanzenalkali bestimmt verschieden sei; und diese Unterscheidung hält Stahl in der Betrachtung von den Salzen (S. 51) aufrecht, wo er sagt, es stecke „im Salpeter das gemeine *Alcali* oder Laugensaltz, im Kochsaltz eine bisher wenig bedachte Art alcalischen Geschlechtes".

[501]) So z. B., dass das durch Erhitzen mit Salpeter verkalkte Eisen sich bei dem Behandeln der Masse mit Wasser theilweise mit rother Färbung löst (Spec. Bech., p. 127).

[502]) So z. B. seine Ansichten über die s. g. Mittheilung oder Uebertragung

eine vollständigere Aufzählung des in solchen Beziehungen von Stahl Geleisteten über Das hinausführen, was darzulegen mir hier eigentliche Aufgabe war: die Aufstellung der Phlogistontheorie, und welche Richtung durch sie der Chemie bezüglich der Ansichten über die Zusammensetzung einer Anzahl der wichtigsten Körper gegeben wurde. — Diese Ansichten erhalten sich lange; ihre Herrschaft erstreckt sich über eine Zeit, innerhalb deren die Chemie als ein rege bearbeiteter Zweig der Naturwissenschaften mächtige Fortschritte machte, erheblich vorgeschritten ist früheren Perioden gegenüber. Aber an die früheren Perioden, in welchen die Chemie die ersten Stufen ihrer Entwicklung zurücklegte, erinnert Manches noch in Stahl's Ansichten und seiner wissenschaftlichen Thätigkeit: an die Zeit, wo die Chemie nur als Alchemie betrieben wurde, nicht etwa nur, wie seine Lehre vom Phlogiston doch mit der schon in jener Zeit, in den unter Geber's Namen verbreiteten Schriften [503]) gemachten Annahme eines besonderen Princips der Brennbarkeit verknüpft ist und immerhin noch als ein Abkömmling dieser Annahme betrachtet werden kann, sondern auch, dass Stahl selbst in jüngeren Jahren der Alchemie näher stand, von welcher er sich erst später entschiedener abwendete [504]); an die Zeit, wo man sich mit Chemie wesentlich

der chemischen Bewegung, wie sie namentlich in Beziehung auf Gährungs- und Fäulnisserscheinungen in der Zymotechnia und in den Fundam. chym. dogm.-rat. et experim. ausgesprochen sind. In eingehenderer Weise hat Chevreul in einem Aufsatze über die chemischen Lehren Stahl's (Comptes rendus — — de l'Académie des sciences, T. LXXIV [Paris 1872], p. 898 ss.) die Ansichten des Letzteren über die Gährung besprochen.

[503]) Vgl. S. 41 (Anmerk. 31) und S. 48 (Anmerk. 48).

[504]) An der Existenz der metallveredlenden Substanz, welche als Tinctur oder Stein der Weisen bezeichnet wurde, zweifelte Stahl 1684 nicht, als er die Vorlesungen hielt, die später unter dem Titel Fundamenta chymiae dogmaticae et experimentalis veröffentlicht wurden (vgl. da p. 147), und er handelte da (p. 219 ss.) in dem Abschnitt De mercurio philosophico multiplicate fixato, resoluto, refixato seu de lapide philosophorum ganz ernsthaft von der Theorie der Entstehung dieser Substanz und von den für die Darstellung derselben gegebenen Vorschriften (vgl. auch Anmerk. 171). Noch im Specimen Becherianum (p. 69) wird die Verwandelbarkeit des Blei's in Silber nicht bezweifelt, und vortheilhaft von den Erfolgen der Alchemie urtheilte Stahl auch in einem besonderen Aufsatze De metallorum emendatione modico fructu profutura (Opusc. chym.-phys.-med. p. 268 ss.). Aber in den Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure verwahrte sich Stahl (S. 318) sehr dagegen, dass man von ihm etwa vermuthe, er wolle irgend Jemand „auf ungegründeten Goldmacherey-Versuch anweisen", und

um ihrer Beziehungen zu der Heilkunde willen beschäftigte, dass Stahl in der Chemie sowohl als in der Medicin eine so hervorragende Stellung einnahm, allerdings aber nicht mehr diese zwei Abtheilungen des Wissens in einander verschmelzend sondern sie als getrennte nur neben einander bearbeitend.

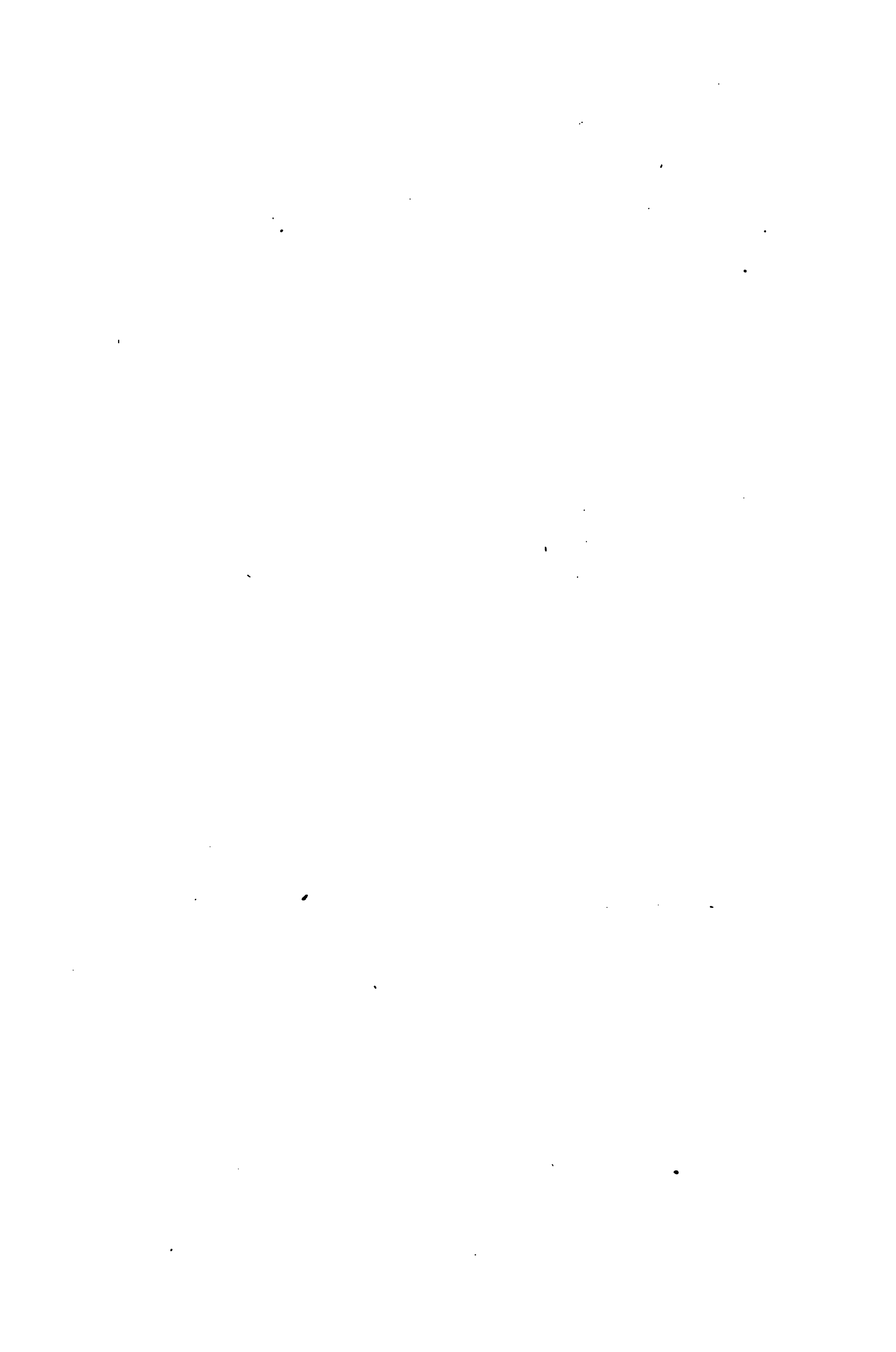
---

hebt er (S. 336 ff.) das Unwahrscheinliche in den über die s. g. Tinctur gemachten Angaben hervor. In der Betrachtung von den Salzen, S. 357 ff. warnt Stahl geradezu vor der Beschäftigung mit Alchemie und in einem, kurz vor seinem Tod an Juncker geschriebenen (in der 2. Auflage der Betrachtung von den Salzen S. 364 f. abgedruckten) Briefe erklärte er sich gegen die Aufnahme alchemistischer Behauptungen in chemische Lehrbücher ohne genauere Angabe, welche Autorität den ersteren zukomme, weil Dies durch Verleitung zur Beschäftigung mit Alchemie Schaden bringe; „wobei ich wohl leiden könnte, wenn selbst namhaft gemacht würde, wie ich in dem alten *Collegio* von anno 1684 — — — noch nicht so vollkommen von aller dergleichen-Leichtgläubigkeit frey gewesen: wie wohl auch manches nicht gantz vergebens oder falsch seyn dürfte, wenn es blos *ad veritatem physicam inveniendam* untersuchet, nicht aber auf die thörichte *transcendental*-Hoffnung oder Einbildung der Goldmacherey angewendet würde“.

Die Entdeckung

der

Zusammensetzung des Wassers.



Es sind sehr verschiedene Ansichten darüber ausgesprochen worden, wem die Ehre der Entdeckung gebühre, dass das von den frühesten Zeiten her und über die drei ersten Viertel des vorigen Jahrhunderts hinaus [1]) als ein unzerlegbarer Körper betrachtete Wasser eine chemische Verbindung ungleichartiger Substanzen: der als Wasserstoff und als Sauerstoff benannten, ist. Gross genug ist diese Entdeckung, um mehreren etwa daran Betheiligten hohe Anerkennung zu Theil werden zu lassen; und dass Mehrere zu einer Zeit, wo die Wissenschaft zu solcher Erkenntniss reifte, selbstständig sie erlangt haben könnten oder sogar, wenn nicht Andere ihnen zuvorgekommen wären, selbstständig sie erlangt haben würden, kann wohl zugestanden werden. — Drei Männer aber sind es, für deren Jeden geltend gemacht worden ist, dass er als der Erste sich zu dieser Erkenntniss erhoben, dass Er diese Entdeckung gemacht habe: Cavendish, welcher als einer der letzten bedeutenderen Anhänger der Phlogistontheorie die Chemie mit den Resultaten wichtigster Untersuchungen bereichert hat; Watt, welcher die Kenntniss der physikalischen Eigenschaften des Wasserdampfes beträchtlich gefördert und namentlich durch das für die Construction der Dampfmaschinen Geleistete das stete Gedächtniss seines Namens gesichert hat; Lavoisier, welcher ein neues System in der Chemie zur Gel-

---

[1]) Ich will hier nicht auf eine Darlegung eingehen, wie frühe und wie beharrlich das Wasser als ein Grundstoff im eigentlichsten Sinne des Wortes betrachtet worden ist. Es genügt, daran zu erinnern, wie Macquer der um 1778 bezüglich der chemischen Natur dieses Körpers herrschenden Ansicht in seinem Dictionnaire de chimie (2. éd., T. I [Paris 1778], p. 352) Ausdruck gab: L'eau paroît une substance inaltérable et indestructible; du moins jusqu'à présent il n'y a aucune expérience connue, de laquelle on puisse conclure que l'eau peut être décomposée.

tung gebracht und den dieser Wissenschaft angehörigen Forschungen eine Richtung gegeben hat, welche seitdem — wie auch die von Lavoisier vorgebrachten Lehren Erweiterung und Abänderung erfahren haben — die leitende geblieben ist.

In dem Sommer 1783 wurde angekündigt, dass Lavoisier das Wasser als etwas Zusammengesetztes erkannt habe: als zusammensetzbar aus s. g. brennbarer und s. g. dephlogistisirter Luft und als zerlegbar in die zwei verschiedenen, in Form dieser beiden Luftarten für sich zu erhaltenden Substanzen. Das damals, und bald ausführlicher, über dieses Resultat der Untersuchungen Lavoisier's Veröffentlichte war das Erste, was über die Zusammengesetztheit des Wassers in weiterem Kreise, durch den Druck, bekannt wurde; und darauf hin wurde damals und seitdem von Vielen [2]) Lavoisier als Derjenige betrachtet, welchem das Verdienst dieser Entdeckung ganz zukomme. Doch bald nachher, 1784, wurde eine Untersuchung Cavendish' bekannt, in welcher Dieser als selbstständig erlangte Erkenntniss die Zusammengesetztheit des Wassers aussprach und seine Ansicht darüber, wie dasselbe zusammengesetzt sei, darlegte; so fern die Versuche, auf welche sich Cavendish hier stützte und die ihm ergeben hatten, dass Wasser das Product der Vereinigung der beiden vorhin genannten Luftarten bei der Verbrennung ist, schon 1781 angestellt waren und Lavoisier von dem Resultate derselben vor der Ausführung des Versuches, auf welchen hin er seine oben mitgetheilte Ansicht aussprach, Kenntniss hatte, betrachteten Andere [3]) Cavendish als Den, welchem die Ehre der Entdeckung gebühre, deren Geschichte uns hier beschäftigen soll. Aber wiederum bald nachher, noch 1784, wurde auch veröffentlicht, dass schon in dem Frühjahr 1783 Watt eine Ansicht über die Zusammengesetztheit des Wassers erfasst hatte, die mit einer von Cavendish ausgesprochenen Vorstellung übereinstimmte und nach welcher das

---

[2]) So noch von Höfer in Dessen Histoire de la chimie, 2. éd., T. II [Paris 1869], p. 518 ss., unter ausdrücklicher Hervorhebung: Mais dans une question de priorité les documents imprimés doivent seuls faire foi.

[3]) Von Blagden (1786; vgl. Anmerk. 70) an bis zu Zeitgenossen von uns; unter den Späteren namentlich Harcourt in seiner Address to the Meeting of the British Association held at Birmingham, August 1839 (Report of the British Association for the Advancement of Science f. 1839 [London 1840], p. 1 ff.) und der Nachschrift dazu (daselbst p. 22 ff.). Vgl. auch Anmerk. 133.

Wasser aus dephlogistisirter Luft (Sauerstoff) und Phlogiston besteht, was die am Frühesten an Andere mitgetheilte richtige Erkenntniss der Zusammensetzung des Wassers ist, wenn der von Watt gebrauchte Ausdruck Phlogiston Dasselbe bedeutet, was wir jetzt Wasserstoff nennen; Watt wurde darauf hin schon früher von Einzelnen [4]) als der eigentliche Entdecker der Zusammensetzung des Wassers anerkannt, namentlich aber in einer uns näher liegenden Zeit [5]) als solcher hervorgehoben, und energisch ist dann [6]) für ihn das Recht auf diese Entdeckung geltend gemacht worden.

Darüber, welche von diesen Ansichten die richtige sei: welchen unter den drei eben Genannten man als den eigentlichen Entdecker der Zusammensetzung des Wassers zu ehren, was Einer etwa von einem Anderen Gefundenes benutzt oder entlehnt oder geradezu sich anzueignen gesucht habe, — darüber ist Vieles und theilweise einseitig und absprechend Urtheilendes veröffentlicht worden. Die *Water Controversy*, wie diese Streitfrage benannt worden ist, hat eine verhältnissmässig recht reiche Literatur [7]). Nicht etwa nur die Geschichtschreiber des Theiles der Naturwissenschaft, welchem diese Entdeckung angehört, haben sich an der Discussion betheiligt, sondern auch Geschichtschreiber der Epoche, in welche die Entdeckung

[4]) Vgl. bei Muirhead a. Anmerk. 6 a. O., p. CVIII f.

[5]) Zunächst durch Arago in dem von ihm im Dezember 1834 dem französischen Institut vorgetragenen, in dem Annuaire du Bureau des Longitudes f. 1839 und in den Mémoires de l'Académie des sciences, T. XVII [Paris 1840], p. LXI ss. veröffentlichten Eloge historique de James Watt; das darin auf die uns hier beschäftigende Frage Bezügliche auch bei Muirhead a. Anmerk. 6 a. O., p. 221 ff.

[6]) Vor Anderen durch Muirhead bei der Herausgabe der Correspondence of the late James Watt on his discovery of the theory of the composition of water [London 1846]. Vgl. auch Anmerk. 134.

[7]) Die wichtigeren unter den diese Streitfrage betreffenden Publicationen bis um 1850 findet man zusammengestellt in G. Wilson's Werk: The Life of Henry Cavendish, including — — a critical inquiry into the claims of all the alleged discoverers of the composition of water [London 1851], p. 265 ff., namentlich in Betreff der einerseits für Cavendish, andererseits für Watt geltend gemachten Ansprüche. Den meisten vorausgegangenen Beurtheilungen der Streitfrage gegenüber zeichnet sich dieses Werk, gerade in Beziehung auf den jedem der beiden eben genannten Forscher zuzusprechenden Antheil an der Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers, durch grössere Unparteilichkeit aus; in erschöpfender Weise discutirt es alle Einzelfragen und führt es die in Betreff derselben von Anderen ausgesprochenen Ansichten vor.

fällt, und der Fortschritte der Civilisation in England im Allgemeinen, Männer der verschiedensten Lebensstellungen und Berufszweige. Von sehr ungleichen Gesichtspunkten aus ist die Entscheidung der Streitfrage versucht worden; selbst die Principien der englischen Patent-Gesetzgebung hat man [8]) als anwendbar dafür betrachtet, Einem den Anderen gegenüber das Recht auf diese Entdeckung zuzusprechen, und eine juristische Autorität [9]) war es andererseits, welche die Unzulässigkeit dieses Verfahrens darlegte. In den verschiedensten Weisen, mit glattester Beredsamkeit und in herbester Sprache, ist vertheidigt worden, was Einem jener drei grossen Männer den Anderen gegenüber als Anrecht auf die Ehre der Entdeckung zukomme. Eine grosse Zahl von Schriftstücken, welche diese Streitfrage directer betreffen, liegt veröffentlicht vor und ist zur Geltendmachung der Ansprüche Eines oder eines Anderen, zur Widerlegung entgegenstehender Deductionen benutzt worden; was irgend als zu dieser Frage in Beziehung stehend angesehen wurde, ist herbeigezogen und zu Schlussfolgerungen verwerthet, Vieles allerdings auch bestritten oder verschieden gedeutet worden, und spärlich ist, was bei einer Wiederaufnahme der Untersuchung dem bereits zu den Acten Gegebenen noch hinzugefügt werden kann. — Die Streitfrage ist, wie sich schon aus dem Vorstehenden schliessen lässt, eine verwickelte. Ohne eine bis in die Einzelheiten gehende Darlegung alles Dessen zu beabsichtigen, was über diesen Gegenstand überhaupt in späteren Besprechungen desselben vorgebracht worden ist, will ich hier zusammenstellen, was aus der Zeit, in welcher die Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers gemacht wurde, in den sie betreffenden wichtigeren Schriftstücken enthalten ist: das Material, welches die Grundlage für die Beurtheilung abgeben muss, wie die chemische Natur des Wassers erkannt wurde und welcher Antheil an dieser Erkenntniss dem Einen oder dem Anderen unter den Männern zukommt, deren Jeder als der Entdecker betrachtet worden ist.

Die Entdeckung der Zusammengesetztheit des Wassers ging hervor aus der Erkenntniss, dass das letztere das Product der Ver-

---

[8]) Muirhead a. Anmerk. 6 a. O., p. CXXII.
[9]) Jeffrey a. Anmerk. 134 a. O., p. 87 f.

brennung des jetzt als Wasserstoff bezeichneten Gases ist. Wie dieses Gas bekannt wurde und welche Ansichten man bezüglich seiner Natur hatte, wird desshalb hier zunächst Gegenstand der Berichterstattung.

So viel ich weiss, ist nicht nachgewiesen, dass die jetzt als Wasserstoffgas benannte Luftart vor dem 17. Jahrhundert beachtet worden ist [10]). Dass bei dem Auflösen von Eisen in verdünnter Schwefelsäure Etwas entweicht, was unangenehm riecht und entzündlich ist, wusste in der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts Turquet de Mayerne; seine Beobachtung ist jedoch wohl erst in dem Anfange des 18. Jahrhunderts veröffentlicht worden [11]). Um die Mitte des

---

[10]) Aus keiner der älteren alchemistischen Schriften ist mir Etwas bekannt, was auf eine Beachtung der bei der Auflösung von Eisen in verdünnter Schwefelsäure sich entwickelnden Luft schliessen lassen könnte. Die unter dem Namen des Basilius Valentinus verbreiteten Schriften, speciell die als „Handgriffe" (in der Hamburger Ausgabe dieser Schriften im II. Theil, S. 296) und als „Offenbarung der verborgenen Handgriffe" (daselbst, S. 327) bezeichneten Abschnitte derselben enthalten wiederholt Vorschriften, jene Auflösung behufs der Darstellung von Eisenvitriol vorzunehmen, aber ohne dass der dabei statthabenden Luftentwicklung gedacht würde. — Dass Paracelsus derselben erwähne, ist zwar behauptet worden. Höfer sagt in seiner Histoire de la chimie (T. II, 1. éd., p. 16, 2. éd., p. 12): L'effervescence qui se manifeste lorsqu'on met de l'eau et de l'huile de vitriol (acide sulfurique) en contact avec un métal, comme le fer, n'avait pas échappé à son observation. Il savait qu'il se dégageait un air (*Luft erhebt sich und bricht herfür gleich wie ein Wind*) et que cet air se séparait de l'eau dont il était un élément; und er beruft sich dafür auf Das, was in der 1589 zu Basel durch Huser veröffentlichten Ausgabe der Werke des Paracelsus, VI. Theil, Archidox., S. 12 stehe. Ich habe darauf hin in meiner Geschichte der Chemie, III. Theil, S. 260 auch angegeben, dass Paracelsus auf die Luftentwickelung bei der Auflösung des Eisens in verdünntem Vitriolöl aufmerksam gemacht habe. Die Ausgabe der Werke des Paracelsus, auf welche Höfer verweist, kann ich auch jetzt nicht nachsehen. Aber in der zu Strasburg 1616 erschienenen Huser'schen Ausgabe konnte ich nicht finden, was dieser Angabe zur Bestätigung gereiche. L. III. Archidoxis, de separationibus elementorum, wird da (a. e. a. O., I. Theil, S. 791) besprochen, „wie in der Separation, zu scheiden die Corporalischen Elementen von einander in allen dingen, die Practick und Kunst soll angriffen werden"; und dann: „dass die Elementen in der Scheidung gefunden werden gleich in der Gestalt und Form, wie sie an den wesentlichen Elementen sind. Dann der Lufft erzeiget sich gleich dem Lufft, und ist nicht zu befassen, als etliche in ihren gemüttern vermeinen: Auss der ursachen, dass in dem Instrument der Scheydung der Lufft sich erhebt, und herfür bricht, gleich wie ein Wind". Von der Einwirkung zwischen Schwefelsäure und einem Metall, überhaupt von diesen Substanzen, kommt jedoch da Nichts vor.

17. Jahrhunderts findet man zwar des Auftretens eines übelen Geruches bei der Auflösung von Eisen in Salzsäure, aber nicht der Entzündlichkeit Dessen, dem er eigen ist, gedacht [12]). Erst durch Boyle, welcher die Ausscheidung von Luftartigem bei dem Auflösen von Eisen in verdünnter Schwefelsäure [13]) und in Salzsäure [14]) wahrnahm, wurde für es — zunächst für die mittelst der letzteren Säure dargestellte Luft — in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts auch die Brennbarkeit hervorgehoben [15]). Für die mittelst Eisen und verdünnte Schwefel-

---

[11]) Von der Pharmacopeia des Turquet de Mayerne — Derselbe war 1573 in Genf geboren, Arzt in Paris, von 1611 an in England, wo er 1655 zu Chelsea starb — kenne ich keine andere Ausgabe als die in der Sammlung seiner Werke (in Mayernii — — Opera medica — —, ed. J. Browne [Londini 1703]) stehende. In der so wie angegeben von ihm betitelten Schrift sagt er (a. a. O., p. 6) bei der Angabe, wie Vitriolum martis zu bereiten sei: ℞ Limaturae chalybis ℥i, olei vitrioli ℥iiii vel plus; para in amplo vase ab igne remoto, et ista sensim misce, cavens ab ingenti fumo et horrendo foetore, qui elevatur ab impuro martis sulphure. Und weiterhin (a. a. O., p. 150), gleichfalls bei Besprechung, wie Vitriolum martis zu bereiten sei: Ego sumpsi ℥viii limaturae [martis], et in concha vitrea profunda affudi successive ℥viii olei ⊕ [vitrioli], et paulo post oleum affudi parum aquae calentis; factus est ingens tumultus, ebullitio magna et materiae meteorismus, facile sedatur agitatione baculi. Elevatur etiam vapor 🜍 [sulphuris] foetidissimus, cerebro valde noxius, qui (ut mihi aliquando non sine periculo contigit), si ad candelam appellat, flammam concipit; propterea haec operatio fiat sub dio vel camino.

[12]) Glauber's Furni novi philosophici [Amsterdam 1650] enthalten im I. Theil, S. 49 eine Vorschrift, Oleum Martis zu bereiten, welche beginnt: „Solvire dünn laminirten Stahl in einem *rectificirten Spiritu Salis*, so bekomstu eine süsse und grüne *Solution*, welche ubel nach *Sulphure* reucht".

[13]) Er beschreibt darauf Bezügliches in seinen (zuerst 1661 veröffentlichten) Physico-mechanical experiments upon the spring and weight of air (The Philosophical Works of R. Boyle, abridged, methodized etc. by P. Shaw [London 1725], Vol. II, p. 431 f.) und in der (erst nach seinem Tode, 1692 veröffentlichten) General history of the air (a. e. a. O., Vol. III, p. 21 f.).

[14]) Wie auch aus dem in dem letzteren Werke (a. e. a. O., Vol. III, p. 22 f.) Angegebenen zu entnehmen ist.

[15]) Ich citire hier nach dem von Harcourt (Philosophical Magazine Vol. XXVIII [London 1846], p. 127) aus Boyle's New experiments touching the relation between flame and air (gewöhnlich findet man angegeben, dass dieselben 1672 zuerst veröffentlicht worden seien; Harcourt hat 1671) Mitgetheilten: Having provided a saline spirit, which by the uncommon way of preparation was made exceeding sharp and piercing, we put into a phial, capable of containing three or four ounces of water, a convenient quantity of filings of steel — —. This metalline powder being moistened in the phial with a little of the menstruum, was afterwards drenched with more, where upon the mixture grew very hot, and belched up copious and very stinking

säure entwickelte Luft wurde die Entzündbarkeit, deren Boyle's Zeitgenosse Mayow nicht gedenkt[16]), durch Lemery 1700 allgemeiner bekannt[17]); auch Dieser nannte ausdrücklich die Salzsäure als gleich-

---

fumes, which, whether they consisted altogether of the volatile sulphur of the Mars, or of metalline steams participating of a sulphureous nature, and joined with the saline exhalations of the menstruum, is not necessary here to be discussed. But whencesoever this stinking smoke proceeded, so inflammable it was, that upon the approach of a lighted candle to it, it would readily enough take fire, and burn with a bluish and somewhat greenish flame at the mouth of the phial for a good while together; and that though with little light, yet with more strength that one would easily suspect. This flaming phial therefore was conveyed to a *receiver*, which he who managed the pump affirmed that about six exsuctions would exhaust. And the receiver being well cemented on, upon the first suck the flame suddenly appeared four or five times as great as before, which I ascribed to this, that upon withdrawing of the air, and consequently the weakening of its pressure, great store of bubbles were produced in the menstruum, which breaking, could not but supply the neck of the phial with store of inflammable steams, which as we thought took not fire without some noise. Upon the second exsuction of the air, the flame blazed out as before, and so it likewise did upon the third exsuction; but after that it went out, nor could we rekindle any fire by hastily removing the receiver: only we found that there remained such a disposition in the smoke to inflammability, that holding a lighted candle to it a flame was quickly rekindled.

[16]) Mayow's 1669 veröffentlichter Tractatus de sal-nitro et spiritu nitroaëreo enthält (Tractatus quinque medico-physici, studio J. Mayow [Oxonii 1674], p. 163 ss.) Beobachtungen über die Entwickelung von Luftartigem in der oben angegebenen Weise. Ob es wirklich Luft oder bei Uebereinstimmung in manchen Eigenschaften doch etwas von der (gewöhnlichen) Luft Verschiedenes sei, stellte Mayow als eine schwer zu entscheidende Frage hin; das Verhalten gegen lebende Thiere schien ihm jedoch eine Verschiedenheit darzuthun.

[17]) Die bezüglichen Beobachtungen Lemery's finden sich in Dessen Explication physique et chymique des feux souterrains, des tremblemens de terre, des ouragans, des éclairs et du tonnerre (Mémoires de l'Académie des sciences, année 1700, p. 101 ss.). J'ay mis (sagt Lemery da p. 107 ss.) dans un matras de moyenne capacité et dont le cou avoit été coupé, trois onces de bon esprit de vitriol, et douze onces d'eau commune; j'ay fait un peu chauffer le mélange, et j'y ay jetté en plusieurs reprises une once ou une once et demie de limaille de fer, il s'est fait une ébulition et des vapeurs blanches; j'ay presenté une bougie allumée à l'embouchure du matras, cette vapeur a pris feu, et à même-temps a fait une fulmination violente et éclatante; j'en ay encore approché la bougie allumée plusieurs fois, et il s'est fait des fulminations semblables à la premiere, pendant lesquelles le matras s'est trouvé assez souvent remply d'une flâme qui a penetré et circulé jusqu'au fond de la liqueur, et quelquefois la flâme a duré une espace de temps assez considerable au cou du matras. Il y a plusieurs circonstances à remarquer dans cette operation. La premiere est que l'ébulition qui arrive quand

falls dazu geeignet, bei der Einwirkung auf Eisen eine solche Luft- oder Dunstart zum Vorscheine kommen zu lassen, aber zunächst blieb doch vorzugsweise die Entzündlichkeit des aus dem genannten Metalle und verdünnter Schwefelsäure sich entwickelnden Stoffes beachtet.

Von den meisten Chemikern des 17. Jahrhunderts wurde noch angenommen, dass die Brennbarkeit der Körper auf dem Gehalte der letzteren an einem als Schwefel benannten Grundbestandtheile beruhe, und die in hohem Grade entzündlichen Substanzen wurden geradezu als schwefelige bezeichnet. Jede entzündliche Luft- oder Dunstart wurde in Uebereinstimmung damit auch als eine schwefelige beurtheilt [18]); und so namentlich auch die uns jetzt in Betracht

---

on a jetté la limaille de fer dans la liqueur, provient de la dissolution qui se fait d'une portion du fer par l'esprit de vitriol; mais afin que l'ébulition, les fumées et la dissolution soient plus fortes, il est necessaire de mêler de l'eau avec l'esprit de vitriol, en la proportion qui a été dite, car si cet esprit étoit pur, et qu'il n'eût point été dilayé et étendu par l'eau; ses pointes à la verité s'attacheroient à la limaille de fer, mais elles y seroient serrées et pressées l'une contre l'autre, en sorte qu'elles n'auroient point leur mouvement libre pour agir suffisamment, et il ne se feroit point de fulmination. La seconde, est qu'on doit un peu chauffer la liqueur pour exciter les pointes du dissolvant à penetrer le fer et à jetter des fumées, mais il ne faut pas qu'elle soit trop chaude, parce que ces fumées sortiroient trop vîte, et quand on y mettroit la bougie allumée, elles ne feroient que s'enflâmer au cou du matras sans faire de fulmination, car ce bruit ne vient que de ce que le soulfre de la matiere étant allumé jusque dans le fond du matras, trouve de la resistance à s'élever, et il fait un grand effort pour fendre l'eau et se débarrasser. La troisiéme est qu'il faut necessairement que le soulfre qui s'exalte en vapeur et qui s'enflâme, vient uniquement de la limaille de fer, car l'eau ny l'esprit de vitriol, et principalement le plus fort, comme celuy que j'ay employé, n'ont rien de sulfureux ny d'inflâmable, mais le fer contient beaucoup de soulfre, comme tout le monde le sçait; il faut donc que le soulfre de la limaille de fer ayant été rarefié et développé par l'esprit de vitriol, se soit exalté en une vapeur trés-susceptible du feu. La quatriéme, est que les esprits acides de sel, de soulfre et d'alun produisent dans cette operation le même effet que l'esprit de vitriol. Mais l'esprit de nitre ny l'eau forte ny excitent point de fulmination.

[18]) So z. B. von Sènnert in seiner zuerst 1619 veröffentlichten Schrift de chymicorum cum Aristotelicis et Galenicis consensu et dissensu (Operum T. I. [Lugduni 1676], p. 217) die bei der Fäulniss von Excrementen sich entwickelnde. Dass in diesen Schwefel enthalten sei, zeige der Geruch. Est et aliud etiam sulphuris in excrementis animalium documentum, inflammabilitas. Denn bei einem zuweilen sehr übel riechenden Abtritt: cum candela accensa admissa explorare vellent, quidnam id rei esset, subito tota cloaca flammam concipere visa est, quae res etsi adstantes non parum consternaret,

stehende brennbare Luft. Dass der s. g. Schwefel des Eisens in dieser Luft entweiche und sie brennbar sein lasse, glaubte schon Turquet de Mayerne [19]), betrachtete Boyle als möglich [20]) und sprach Lemery [21]) als etwas nicht zu Bezweifelndes aus. Kunckel [22]) bestritt es zwar an dem Ende des 17. Jahrhunderts, dass in dem Eisen ein als Schwefel zu bezeichnender Bestandtheil und dieser in dem bei der Lösung des Metalles in verdünnter Schwefelsäure sich Entwickelnden enthalten sei; aber die von ihm gegebene unklare Erklärung Dessen, was hierbei vorgehe, wurde bald nachher durch Stahl [23]) zurückgewiesen. Auch in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts blieb die Ansicht vorherrschend, dass bei dem Auflösen des Eisens in Salzsäure oder Schwefelsäure der brennbare Antheil des Metalles sich in Form eines entzündlichen Dunstes ausscheide [24]); speciell für die Einwirkung der verdünnten Schwefelsäure auf das Eisen wurde in der Stahl'schen Schule gelehrt, dass das hierbei theilweise zur Ausscheidung kommende Phlogiston des Metalles sich mit Etwas von der Säure zu dem entzündlichen flüchtigen Stoff ver-

---

subito tamen iterum flamma evanuit: quod accidit procul dubio vaporibus illis sulphureis in cloaca agitata accensis.

19) Vgl. Anmerk. 11.

20) Vgl. Anmerk. 15.

21) Vgl. Anmerk. 17.

22) In seinem Laboratorium chymicum, S. 359 ff. der Hamburger Ausgabe von 1738.

23) In Dessen (1718 zuerst veröffentlichten) Gedanken und Bedenken — — von dem s. g. sulphure, wo er (S. 114 f. der Haller Ausgabe von 1747) bespöttelt, was Kunckel „vom Wegstossen des *frigidi* wärender dieser *solution*“ geredet habe, und auch davon spricht, was Derselbe gedacht haben würde, „wann er bei dem starckriechenden aussrauchenden Dunst, als sein erachtendes *frigidum*, ein brennend Licht gehalten und ein anderes *fulmen* gesehen und gehöret hätte“, als das nach Kunckel's Beschreibung einer anderen Explosion da vorgekommene.

24) Das Brennbare in einem Metalle bezeichnete Geoffroy d. Ä. als den bituminösen Antheil desselben, und in seinen Observations sur la préparation du bleu de Prusse (Mémoires de l'Académie des sciences, année 1725), in welchen er (p. 160 ss.) darthun wollte, dass dem Berlinerblau seine Farbe gegeben werde durch la partie bitumineuse du fer, qui (comme on sçait) se trouve en grande quantité dans ce métal, äusserte er sich bezüglich des uns hier beschäftigenden Gegenstandes (p. 162 s.): qu'il y ait dans le fer une substance bitumineuse inflammable, on n'en peut point douter, — — si on fait attention qu'en faisant dissoudre le fer dans l'esprit de sel ou dans l'esprit de vitriol la vapeur qui s'éleve de la dissolution, est d'une odeur sulphureuse désagréable, et que si on en approche une lumiere, elle s'allume.

einige[25]). Cavendish[26]) legte dagegen 1766 dar, dass die bei dem Auflösen von Eisen oder Zink in verdünnter Schwefelsäure oder in Salzsäure oder von Zinn in der letzteren Säure sich entwickelnde brennbare Luft das Phlogiston der Metalle sei und Nichts von der angewendeten Säure in sich enthalte. Das gab die Grundlage für die, gerade in der uns hier beschäftigenden Streitfrage wichtig gewordene Auffassung ab, in dieser brennbaren Luft habe man das Phlogiston im freien Zustand.

In den Jahren 1770 bis 1780 lernte man noch verschiedene andere Vorgänge kennen, bei welchen diese brennbare Luft sich entwickelt. Ich brauche dabei hier nicht zu verweilen. Aber

---

[25]) So wird in dem, die Chemie unter der Herrschaft der Phlogistontheorie um die Mitte des vorigen Jahrhunderts so gut repräsentirenden Lehrbuche: Juncker's Conspectus (in der deutschen Ausgabe II. Theil [Halle 1750]) nach vorgängiger Erwähnung (S. 379), dass während des Auflösens von Eisen in verdünnter Schwefelsäure „ein garstig stinckender Dampf" sich entwickelt, der Angabe (S. 389): „dass die stinckenden Dünste, welche währender Auflösung davon gehen, vermittelst eines an die Mündung des Gefässes gehaltenen Lichts sich mit einem Knall entzünden, und in einer blitzenden Flamme schnell auffahren", die Bemerkung hinzugefügt: „Wir nehmen hieraus ab, dass — — hier währender Solution, da ein Theil der brennlichen Bestandtheile des Eisens frey gemacht wird, das Vitriol-Sauer dieses Phlogiston fest mit sich vereinige, und indem die Auflösung geschiehet, zum theil mit den wässerigen Dämpfen vermischt als ein stinckender und leicht entzündlicher Dampf davon gehe"; ausserdem werde hier (wie Dies schon Stahl a. Anmerk. 23 a. O. angegeben hatte) durch die Einwirkung des Phlogistons auf die Vitriolsäure auch etwas fester Schwefel gebildet.

[26]) In seinen Experiments on factitious air; Philosophical Transactions for 1766, p. 141 ff. P. 145 f., nach der Beschreibung seiner Versuche über die Einwirkung verschiedener Säuren auf die oben genannten Metalle: It seems likely from hence, that, when either of the above-mentioned metallic substances are dissolved in spirit of salt, or the diluted vitriolic acid, their phlogiston flies off, without having its nature changed by the acid, and forms the inflammable air; but that, when they are dissolved in the nitrous acid [Salpetersäure], or united by heat to the vitriolic acid, their phlogiston unites to part of the acid used for their solution, and flies off with it in fumes, the phlogiston losing its inflammable property by the union. — — As to the inflammable air, produced by dissolving these substances in spirit of salt or the diluted vitriolic acid, there is great reason to think, that it does not contain any of the acid in its composition; not only because it seems to be just the same whichsoever of these acids it is produced by; but also because there is an inflammable air, seemingly much of the same kind as this, produced from animal substances in putrefaction, and from vegetable substances in distillation; though there can be no reason to suppose, that this kind of inflammable air owes it production to any acid.

beachtenswerther ist für uns, dass man von dieser brennbaren Luft solche, die mit ihr nur die Entzündlichkeit gemein hat und als etwas der chemischen Natur nach von ihr Verschiedenes nachher erkannt wurde, zunächst nicht unterschied. Bei der Zersetzung organischer Substanzen auftretende brennbare Luft wurde (auch von Cavendish in der eben besprochenen Untersuchung) als im Wesentlichen mit der ersteren Luftart identisch betrachtet, und auch das zuerst von Lassone 1776 bei dem Glühen von Zinkkalk mit Kohle erhaltene, später als Kohlenoxyd bezeichnete Gas, wenn gleich schon damals gewisse Verschiedenheiten bezüglich der Art des Verbrennens beachtet wurden. Und als eine Unterscheidung verschiedener Arten brennbarer Luft zuerst versucht wurde, ging man einerseits so weit, dass man selbst für die mittelst eines Metalles und wässeriger Säure entwickelte brennbare Luft Verschiedenheit je nach der Art der angewendeten Säure als wahrscheinlich ansah[27]), während man anderer-

[27]) In seinen 1777 der Pariser Akademie vorgelegten Expériences sur la combinaison de l'alun avec les matières charbonneuses et sur les altérations qui arrivent à l'air dans lequel on fait brûler du pyrophore sagte Lavoisier (Oeuvres, T. II [Paris 1862], p. 207), dass die bei dem Glühen des Alauns mit Kohle neben Kohlensäure sich entwickelnde brennbare Luft von der bei dem Lösen mehrerer Metalle in Vitriolsäure oder Salzsäure sich entwickelnden verschieden sei; die erstere sei weniger entzündlich, brenne schwieriger und detonire mit zwei Drittheilen gemeiner Luft gemischt fast nicht. Une propriété très-remarquable qu'a cet air inflammable est celle de se convertir en acide crayeux (Kohlensäure) aériforme par la combustion: aucun des autres airs inflammables qu'on obtient par la dissolution des métaux, soit dans l'acide vitriolique, soit dans l'acide marin, ne présente le même phénomène, et, au lieu de se convertir en acide crayeux aériforme, lors de leur inflammation, ils parraissent donner des acides analogues à ceux dont ils ont été tirés. Ces considérations, et quelques autres qui ne sont pas de nature à pouvoir trouver place dans ce mémoire, me font soupçonner, qu'il existe trois espèces d'air inflammable, savoir: air inflammable vitriolique, air inflammable marin, et air inflammable crayeux; celui qui se dégage pendant la formation du pyrophore est de cette dernière espèce; mais, comme cet air inflammable produit en brûlant, sur l'air de l'atmosphère, ou, plus exactement, sur la portion d'air éminemment respirable contenue dans l'air de l'atmosphère, exactement les mêmes effets que le charbon, je suis très-porté à croire que c'est la substance charbonneuse même dans l'état de vapeurs et sous forme d'air; par la même raison les deux autres airs inflammables me paraissent être: l'un, une espèce de soufre vitriolique, l'autre, une espèce de soufre marin dans l'état vaporeux ou aériforme; au reste, mes expériences n'étant point absolument complètes, je ne puis donner qu'un aperçu sur cet objet. — Jede Luftart, welche sich bei dem Lösen von Metallen in Säuren entwickelt, betrachtete Lavoisier zu jener Zeit als aus der Säure stam-

seits — und Das thaten die Meisten — jede solche Unterscheidung für etwas Ungegründetes oder Unnöthiges hielt. Die vorzugsweise beachtete brennbare Luft blieb die bei dem Lösen eines Metalles in einer Säure frei werdende. Dass die brennbare Luft sehr reich an Phlogiston sei, schien ausser Zweifel zu stehen [28]; dass sie freies, durch aufgenommene Wärme luftförmig gewordenes Phlogiston sei, war die bei den letzten Anhängern der Phlogistontheorie um 1780 vorherrschende Ansicht [29], die in England namentlich in Kirwan einen eifrigen Vertreter fand [30] und zu welcher sich auch Priestley (dessen Vorstellungen übrigens auch in dieser Beziehung ziemlich unbeständige waren) zu einer Zeit bekannte [31], in welcher Cavendish selbst von dieser durch ihn zuerst so vorgebrachten Behauptung zurückgetreten war [32].

---

mend (so auch — mit dem Beifügen, dass je nach der Natur der angewendeten Säure die Eigenschaften der Luftart verschiedene seien — in dem Mémoire sur l'existence de l'air dans l'acide nitreux, welches 1776 vor der Pariser Academie gelesen, 1777 ihr zugestellt wurde; a. a. O., p. 130), und bald nachher sprach er ganz allgemein aus, dass bei jeder Verbrennung der brennbare Körper durch das Zutreten der Substanz, welche sein Gewicht grösser werden lasse, zu einer Säure umgewandelt werde (in dem in die Abhandlungen der Akademie für 1777 aufgenommenen Mémoire sur la combustion en général; a. a. O., p. 227).

[28]) So z. B. sprach sich Macquer 1778 (a. Anmerk. 1 a. O., T. I, p. 587) dahin aus: Ou il n'existe point de principe de l'inflammabilité, ou ce gaz [inflammable] en contient certainement une quantité considérable, et qui en même temps y paroît lié d'une manière beaucoup moins forte que dans tous les autres corps combustibles, et dans un état beaucoup plus voisin de celui de la matière du feu libre et pure, état qu'il est très-essentiel de saisir.

[29]) So lehrte Bergman um diese Zeit in seiner Abhandlung de attractionibus electivis (Opuscula physica et chemica, Vol. III [Lipsiae 1786], p. 408): Aër inflammabilis e metallis phlogiston fere purum putum in forma aërea continet, und dann (a. e. a. O., p. 413) bei der Hervorhebung, dass das Princip der Brennbarkeit in zweierlei Zuständen: gebunden und frei existire: Ligatum, quod proprie *phlogiston* audit, variis liberari potest modis, sed tum semper idoneo caloris specifici augmento elasticitatem, formamque aëream recipit sub nomine *aëris inflammabilis*.

[30]) In ausführlicher Weise suchte Kirwan in den Philosophical Transactions for 1782, p. 195 ff. die Ansicht zu begründen, dass das Phlogiston, wenn aus seinen Verbindungen im freien Zustand ausgeschieden, unter Latentwerden von Wärme Luftform annehme und als s. g. brennbare Luft auftrete. Von brennbarer Luft sprach er da durchweg in dem Sinne, dass es Eine gebe, welche allerdings bei verschiedenen Processen in sehr ungleichem Grade der Reinheit erhalten werde; die reinste sei die aus Metallen entwickelte.

[31]) Vgl. Anmerk. 50.

[32]) Vgl. Anmerk. 82.

Nach welchem Verhältnisse mit Luft gemischt die bei dem Lösen von Metallen in Säuren entwickelte brennbare Luft am Stärksten explodire, untersuchte zuerst Cavendish 1766. Priestley, nachdem er 1774 die s. g. dephlogistirte Luft entdeckt hatte, fand bald, dass eine Mischung von brennbarer Luft mit der neu entdeckten Luftart viel stärker explodirt, als eine mit gewöhnlicher Luft, und 1775 gab er, als zu der Anstellung dieses Versuches geeignet, das Verhältniss von etwa 1 Vol. dephlogistisirter Luft auf 2 Vol. brennbare an; Das war die erste, übrigens ziemlich oben hin gemachte Angabe über die Zusammensetzung des bald als Knallluft bezeichneten Gemenges [33]. — Dass bei dem Verbrennen der brennbaren Luft in gewöhnlicher eine Volumverminderung statt, wurde durch Scheele [34]) beobachtet. Diese Erscheinung liess sich leichter und genauer constatiren, als die von Volta 1776 [35]) gemachte Entdeckung bekannt wurde, dass die Entzündung der brennbaren Luft durch den electrischen Funken eingeleitet werden kann. Volta selbst konnte jetzt versuchen, Das, was man damals noch die Güte oder die Respirabilität der Luft nannte, durch die Volumverminderung zu messen, welche ein aus der zu untersuchenden Luft und brennbarer Luft bereitetes Gemische nach der Entzündung durch den electrischen Funken zeigt, und bei seinen auf diesen Gegenstand bezüglichen Mittheilungen wird auch das Verhältniss von 1 Vol. dephlogistisirter auf 2 Vol. brennbarer Luft als Dasjenige angegeben, bei welchem vollständige Verbrennung statthabe [36]).

---

33) Priestley's Experiments and observations on different kinds of air, Vol. II [London 1775], p. 98 f.: I easily conjectured, that inflammable air would explode with more violence, and a louder report, by the help of dephlogisticated than of common air; but the effect far exceeded my expectations. Nach der Angabe, wie weit der Knall einer aus brennbarer und gewöhnlicher Luft in günstigstem Verhältniss bereiteten Mischung, die einen etwa $1\frac{1}{2}$ Unzen Wasser haltenden Kolben füllt, hörbar sei: but with little more than one-third of highly dephlogisticated air, and the rest inflammable air, in the same phial, the report will be — — not less than forty or fifty times as loud as with common air. Wie die zu den Versuchen verwendete brennbare Luft dargestellt war, ist da nicht angegeben.

34) Abhandlung von der Luft und dem Feuer [Upsala und Leipzig 1777], S. 15.

35) Volta theilte die Entdeckung an Priestley im Dezember 1776 mit; vgl. des Letzteren in Anmerk. 33 angef. Werk, Vol. III [London 1777], p. 382.

36) In einem Sendschreiben Volta's an Priestley (Journal de phy-

Was aus der bei dieser Verbrennung dem Volum nach verschwindenden Luft wird, konnte bei den Versuchen, bei welchen die Verbrennung in einem mit Wasser abgesperrten Raume statt hatte, nicht erkannt werden. Scheele glaubte die Volumverminderung durch die Annahme erklären zu können, das Phlogiston vereinige sich mit dem die Verbrennung unterhaltenden Theile der gewöhnlichen Luft zu Wärme, welche durch die Gefässwandungen entweiche. Volta fasste die Sache anders auf und wollte durch passend angestellte Versuche erforschen, was sich bei diesem Vorgange innerhalb des Verbrennungs-Gefässes ausscheide; aber er kam, so viel ich weiss, nicht zu der Ausführung dieser Versuche, welche ihm ein ganz anderes Resultat, als er erwartete, ergeben hätten [37]). Was bei der Verbrennung der brennbaren Luft entsteht, war auch nicht aus einer durch Priestley 1777 bekannt gewordenen Beobachtung Warltire's [38]) zu ersehen, dass, wenn man brennbare Luft in einem mit

---

sique, T. XIII [Paris 1779], p. 278 ss.) wird dieses Verhältniss (p. 281) als dasjenige angegeben, où l'air inflammable est entièrement consumé, et où il a saturé complètement l'air commun déphlogistiqué; und später (p. 288) wird noch einmal auf dieses Verhältniss als dasjenige Bezug genommen, bei welchem Sättigung der dephlogistisirten Luft mit Phlogiston statthabe.

[37]) A. Anmerk. 36 a. O., p. 286 s. sprach sich Volta nach der Angabe der Resultate, die er bei der Explosion von Mischungen aus dephlogistisirter und brennbarer Luft erhalten hatte, folgendermassen aus: Considérez à présent cette prodigieuse diminution; elle me fait espérer de découvrir ce qui se sépare alors de l'air, parce qu'il est clair que rien ne s'anéantit, mais qu'une partie du volume de l'air disparoît lorsqu'il se dépouille de sa forme aërienne. Je veux donc faire l'expérience plus en grand, et contenir ces airs avec le mercure; par ce moyen, je parviendrai à pouvoir examiner le précipité, ou fluide, ou solide de sel ou de terre, qui s'attachera aux parois du verre, ou à la surface du mercure. En suivant mes premières idées indiquées dans mes lettres sur l'air inflammable des marais, ce précipité de l'air inflammable devroit être un acide, et celui de l'air déphlogistiqué une terre en tout ou grande partie.

[38]) Priestley's Anmerk. 33 angef. Werk, Vol. III, p. 367. Warltire beschreibt den Versuch, die in einem Kolben (charged with the proper materials for producing inflammable air briskly; das Gas war wohl Wasserstoff) entwickelte brennbare Luft durch ein gebogenes Rohr über Wasser ausströmen zu lassen, es zu entzünden und über die Flamme eine Glasglocke bis zum Eintauchen in das Wasser herabzusenken. The inflammable air continues to burn as long as there is common air in the receiver capable of supporting the flame. The appearances in this experiment are very remarkable. About as much inflammable air vanishes as is equal to the bulk of the common air; the burning is attended with much light and heat; the common air is contracted full a fifth part of its original dimensions;

Wasser abgesperrten, gewöhnliche Luft enthaltenden Raume brennen lasse, in diesem sofort nach dem Verlöschen der Flamme eine Trübung sich zeige. Und wenig beachtet wurde eine von Macquer 1778 [39]) veröffentlichte Wahrnehmung, dass sich an einem in die Flamme der brennbaren Luft gehaltenen kalten Körper Wassertröpfchen abscheiden.

Auf Vermuthungen war man zunächst noch angewiesen bezüglich Dessen, was bei der Verbrennung der brennbaren Luft resultire. Lavoisier äusserte 1777 [40]), die brennbare Luft, welche man bei dem Auflösen von Metallen in Schwefelsäure oder Salzsäure erhalte, scheine bei dem Verbrennen eine Säure von der Art der zu ihrer Darstellung angewendeten zu geben. Er scheint da von der Voraussetzung ausgegangen zu sein, bei dem Lösen eines Metalles in einer Säure entziehe immer, wie bei Anwendung von Salpetersäure oder

---

immediately after the flame is extinguished, there appears through almost the whole of the receiver, a fine powdery substance like a whitish cloud, and the air in the glass is left perfectly noxious.

[39]) Dictionnaire de chimie, 2. éd., T. I, p. 583, im Anschluss an die Besprechung von Versuchen, welche Macquer zusammen mit Sigaud de Lafond über die bei dem Lösen von Metallen in Säuren sich entwickelnde brennbare Luft angestellt hatte: Je me suis assuré aussi, en interposant une soucoupe de porcelaine blanche dans la flamme du gaz inflammable brûlant tranquillement à l'orifice d'une bouteille, que cette flamme n'est accompagnée d'aucune fumée fuligineuse; car l'endroit de la soucoupe que léchoit la flamme, est resté parfaitement blanc; il s'est trouvé seulement mouillé de gouttelettes assez sensibles d'une liqueur blanche comme de l'eau, et qui nous a paru en effet n'être que de l'eau pure. — Danach, dass De la Metherie später (1786; Journal de physique, T. XXVIII, p. 9) sagte: De l'air inflammable brûlé avec de l'air pur donne beaucoup d'eau, comme M. Macquer et moi nous en étions apperçus des premiers, ist auch er (so schon in Macquer's chymischem Wörterbuch, übersetzt von Leonhardi, 2. Ausg., VII. Theil [Leipzig 1791], S. 30) als Der betrachtet worden, welcher Macquer's Versuche mit beigewohnt habe. De la Metherie nahm da wohl Bezug auf eine von ihm 1781 gemachte, im Anfange des Jahres 1782 (Journal de physique, T. XIX, p. 16, zur Unterstützung der Ansicht, in den Metallen sei wohl ein principe aqueux anzunehmen) veröffentlichte Wahrnehmung: dass durch starkes Erhitzen getrockneter [doch wohl noch feuchter] Eisenfeile in getrockneten Gefässen entwickelte brennbare Luft bei dem Verbrennen Wasser zum Vorschein kommen liess (seine Angabe war: J'ai fait brûler cet air contre une glace, et j'ai eu des gouttes d'eau. M. Macquer avoit eu les mêmes résultats; mais il ne dit pas s'il avoit fait passer son air inflammable par l'eau, au lieu que dans mon procédé, il n'a eu aucun contact avec elle).

[40]) Vgl. Anmerk. 27.

concentrirter Schwefelsäure, das Metall der Säure Sauerstoff, die sich entwickelnde Luftart sei eine niedrigere Oxydationsstufe des Körpers, dessen höhere Oxydationsstufe die angewendete Säure sei, und die z. B. aus verdünnter Schwefelsäure bei der Einwirkung auf Eisen entstehende brennbare Luft möge also eine Oxydationsstufe des Schwefels sein, welche weniger Sauerstoff enthalte als die schweflige Säure. Davon, dass solche brennbare Luft als Verbrennungsproduct jedenfalls eine Säure geben werde, war Lavoisier damals überzeugt[41]), und dass er unter Anwendung wässeriger Reagentien die Bildung und die Natur dieser Säure bei der Verbrennung solcher brennbarer Luft nachweisen wollte, liess seine in dem Herbst 1777 und in dem Winter 1781/82 über diesen Gegenstand unternommenen Versuche fruchtlos ausfallen[42]). Dass das Verbrennungsproduct dieser

---

[41]) Vgl. am Ende der Anmerk. 27.

[42]) Lavoisier selbst hat später über diese früheren Versuche Folgendes angegeben (Oeuvres, T. II, p. 335 ss.), nach Erwähnung der von Macquer gemachten Beobachtung (vgl. Anmerk. 39): Je n'eus pas connaissance alors de l'expérience de M. Macquer, et j'étais dans l'opinion que l'air inflammable, en brûlant, devait donner de l'acide vitriolique ou de l'acide sulfureux. M. Bucquet, au contraire, pensait qu'il en devait résulter de l'air fixe. Pour éclaircir nos doutes, nous remplîmes, au mois de septembre 1777, M. Bucquet et moi, d'air inflammable obtenu par la dissolution du fer dans l'acide vitriolique, une bouteille de cinq à six pintes; nous la retournâmes, l'ouverture en haut, et, pendant que l'un de nous allumait l'air avec une bougie à l'orifice de la bouteille, l'autre y versa très-promptement, à travers la flamme même, deux onces d'eau de chaux; l'air brûla d'abord paisiblement à l'ouverture du goulot, qui était fort large; ensuite la flamme descendit dans l'intérieur de la bouteille, et elle s'y conserva encore quelques instants. Pendant tout le temps que la combustion dura, nous ne cessâmes d'agiter l'eau de chaux et de la promener dans la bouteille, afin de la mettre, le plus qu'il serait possible, en contact avec la flamme; mais la chaux ne fut point précipitée; l'eau de chaux ne fit que louchir très-légèrement, en sorte que nous reconnûmes évidemment que le résultat de la combustion de l'air inflammable et de l'air atmosphérique n'était point de l'air fixe. Cette expérience, qui détruisait l'opinion de M. Bucquet, ne suffisait pas pour établir la mienne: j'étais, en conséquence, curieux de la répéter et d'en varier les circonstances, de manière à la confirmer ou à la détruire. Ce fut dans l'hiver de 1781 à 1782, que je m'en occupai, et M. Gingembre voulut bien être mon coopérateur pour une expérience qu'il m'était impossible de faire seul. Nous prîmes une bouteille de six pintes, que nous remplîmes d'air inflammable; nous l'allumâmes très-promptement, et nous y versâmes en même temps deux onces d'eau de chaux; aussitôt nous bouchâmes la bouteille avec un bouchon de liége, traversé d'un tube de cuivre terminé en pointe, et qui correspondait, par un tuyau flexible, avec une caisse pneuma-

Art von brennbarer Luft Wasser ist, beobachtete Lavoisier erst in dem Sommer 1783, und vor dieser Beobachtung war er damit bekannt, dass Cavendish als das gesuchte Verbrennungsproduct Wasser erhalten habe.

In der ersten Hälfte des Jahres 1781 wurden durch Warltire Versuche angestellt über die mittelst des electrischen Funkens eingeleitete Explosion eines Gemisches von brennbarer und gewöhnlicher Luft in geschlossenen kupfernen oder gläsernen Gefässen. Warltire unternahm diese Versuche in der Absicht, zu entscheiden, ob die Wärme schwer sei, und er glaubte in der That zu finden, dass das Gefäss nach der Explosion und wieder erkaltet etwas weniger wiege,

tique remplie d'air vital. Le bouchon ayant interrompu le contact de l'air inflammable et de l'air de l'atmosphère, la surface de l'air inflammable cessa de brûler, mais il se forma à l'extrémité du tube de cuivre, dans l'intérieur de la bouteille, un beau dard de flamme très-brillant, et nous vîmes avec beaucoup de plaisir l'air vital brûler dans l'air inflammable, de la même manière et avec les mêmes circonstances que l'air inflammable brûle dans l'air vital. Nous continuâmes assez longtemps cette combustion, en agitant l'eau de chaux et en la promenant dans la bouteille sans qu'elle donnât la moindre apparence de précipitation; enfin une légère détonation qui se fit, et que nous attribuâmes à quelque portion d'air commun qui sans doute était rentré, éteignit la flamme et mit fin à l'expérience. Nous repetâmes deux fois cette expérience, en substituant à l'eau de chaux, dans l'une, de l'eau distillée, dans l'autre, de l'alcali affaibli; l'eau, après la combustion, se trouva aussi pure qu'auparavant; elle ne donnait aucun signe d'acidité, et la liqueur alcaline était précisément dans le même état qu'elle était avant l'expérience. Ces résultats me surprirent d'autant plus, que j'avais antérieurement reconnu que, dans toute combustion, il se formait un acide, que cet acide était l'acide vitriolique, si l'on brûlait du soufre, l'acide phosphorique, si l'on brûlait du phosphore, l'air fixe, si l'on brûlait du charbon; et que l'analogie m'avait porté invinciblement à conclure que la combustion de l'air inflammable devait également produire un acide. — Diese Mittheilung über seine früheren Versuche machte Lavoisier erst in seiner, im November 1783 zur Kenntniss der Pariser Akademie gebrachten und 1784 veröffentlichten Abhandlung über die Zusammengesetztheit des Wassers (Mémoires de l'Académie des sciences, année 1781, p. 468 ss.); vorher hatte er nur in seiner im November 1780 vor der Akademie gelesenen Abhandlung über verschiedene Verbindungen der Phosphorsäure auf den ersten Versuch in so fern Bezug genommen, als er da (Oeuvres, T. II, p. 273) über die bei der Einwirkung verdünnter Phosphorsäure auf Eisen sich entwickelnde brennbare Luft angab: cet air, dans toutes les épreuves auxquelles je l'ai soumis, m'a présenté exactement les mêmes caractères que l'air inflammable vitriolique; comme lui il ne précipite l'eau de chaux, ni avant, ni après la combustion.

als vor derselben; er erwähnte in der Mittheilung, welche er hierüber an Priestley machte, auch des feuchten Beschlages, welchen die Wandung eines Glasgefässes nach der Explosion zeige, unter Bezugnahme darauf dass Priestley Dasselbe schon früher wahrgenommen habe, und zugleich der Ausscheidung einer russigen Substanz[43]). — Priestley veröffentlichte diese Mittheilung alsbald[44]). In den Bemerkungen, mit welchen er sie begleitete, betrachtete er die Schwere der in den Körpern latenten Wärme als noch nicht durch diese Versuche bewiesen; er sprach von der sich absetzenden Feuchtigkeit in dem Sinne, dass nach Warltire's Meinung die gemeine Luft die in ihr enthaltene Feuchtigkeit ausscheide, wenn sie phlogistisirt werde; bei der Beschreibung der Explosion eines Gemisches von brennbarer und dephlogistisirter Luft in einem Glasgefäss erwähnte er nicht des Auftretens von Feuchtigkeit[45]).

An diese Versuche knüpfte nach der von Cavendish 1784 gegebenen Darlegung der das Auftreten von Wasser bei solchen

---

[43]) Vgl. Anmerk. 44. In Warltire's Brief an Priestley (vom 18. April 1781) lautete die hier in Betracht kommende Stelle: I have fired air [mit brennbarer Luft gemischte gemeine Luft] in *glass* vessels since I saw you venture to do it, and have observed, as you did, that though the glass was clean and dry before, yet, after firing the air, it became dewy, and was lined with a sooty substance.

[44]) Anhangsweise, mit seinen Bemerkungen, in seinen Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy; with a continuation of the observations on air, Vol. II [Birmingham 1781], p. 395 ss.; abgedruckt bei Muirhead a. Anmerk. 6 a. O., p. XXX ff.

[45]) Nach der Angabe, dass er und Withering bei Explosionsversuchen gegenwärtig gewesen seien, welche die Gewichtsabnahme eines geschlossenen kupfernen Gefässes nach der Explosion zu ergeben schienen, und der Hervorhebung, dass eine Bestätigung dieser Thatsache Warltire's Scharfsinn zur grössten Ehre gereichen werde, sagte da Priestley: I must add, that the moment he saw the *moisture* on the inside of the glass vessel, in which I afterwards fired the inflammable air, he said that it confirmed an opinion he had long entertained, viz., that common air deposits its moisture when it is phlogisticated. With me it was a mere random experiment, made to entertain a few philosophical friends, who had formed themselves into a private society, of which they had done me the honour to make me a member. After we had fired the mixture of *common* and inflammable air, we did the same with *dephlogisticated* and inflammable air; and though, in this case, the light was much more intense, and the heat much greater, the explosion was not so violent, but that a glass tube about an inch in diameter, and not exceeding one tenth of an inch in thickness, bore it without injury.

Explosionen betreffende Theil der Untersuchungen an, welche dieser Forscher damals der Royal Society zu London vorlegte. Die hier bezüglich der Verbrennung der brennbaren Luft — und zwar, wie ausdrücklich erinnert wurde, der durch Auflösen von Zink gewonnenen, mit welcher aber die durch Auflösen von Eisen dargestellte als sich in gleicher Weise verhaltend befunden wurde — erlangten Resultate lassen sich in dem Folgenden zusammenfassen: Die angebliche Gewichtsverminderung eines geschlossenen Gefässes, in welchem eine Mischung von brennbarer und gemeiner Luft zur Explosion gebracht wird, habe nicht statt; in dem Gefässe zeige sich dann eine Ausscheidung von Wasser. Lasse man 1000 Vol. gemeiner Luft mit 423 Vol. brennbarer Luft explodiren, so verlieren fast die ganze Menge der letzteren und etwa $^1/_5$ der ersteren ihre Elasticität, während Wasser zum Vorschein komme. Bei dem Explodiren einer Mischung aus brennbarer und dephlogistisirter Luft in dem Verhältniss von 370 Vol. der ersteren auf 195 Vol. der letzteren verliere nahezu die ganze Menge dieser Mischung ihre Elasticität, und Wasser komme gleichfalls zum Vorschein. Das in letzterer Weise erhaltene Wasser zeigte einen Gehalt an Salpetersäure, und für die Erforschung, woher die letztere komme, waren weitere Versuche nöthig. Wie da angegeben wurde, waren alle von Cavendish über die Explosion der brennbaren mit gewöhnlicher und mit dephlogistisirter Luft mitgetheilten Versuche, mit Ausnahme der auf die Herkunft der in dem Wasser gefundenen Säure bezüglichen, in dem Sommer 1781 ausgeführt und waren sie an Priestley mitgetheilt worden: also die Versuche, nach welchen bei der Explosion der durch Auflösen von Metallen erhaltenen brennbaren Luft mit gemeiner oder dephlogistisirter Luft in geschlossenen Gefässen Nichts an Gewicht verloren geht, wohl aber die brennbare und die dephlogistisirte Luft nach einem gewissen Verhältnisse ihre Elasticität verlieren und zu Wasser werden [46]).

[46]) Die am 15. Januar 1784 vor der Royal Society gelesene Abhandlung Cavendish': Experiments on air (Philosophical Transactions for 1784, p. 119 ff., abgedruckt bei Muirhead a. Anmerk. 6 a. O., p. 111 ff.) bezeichnet in dem Anfange derselben den Gegenstand: The following experiments were made principally with a view to find out the cause of the diminution which common air is well known to suffer by all the various ways in which it is phlogisticated, and to discover what becomes of the air thus lost or

Priestley seinerseits nahm Bezug auf die ihm über Cavendish' Versuche gewordene Kenntniss in der Abhandlung über das Phlo-

---

condensed. Zunächst soll untersucht werden, ob, wie Manche vermuthen, bei der Phlogistisirung der atmosphärischen Luft immer fixe Luft entstehe. Zu der Prüfung dieser Ansicht seien Versuche mit animalischen und vegetabilischen Substanzen nicht geeignet, da diese bekanntlich bei chemischen Veränderungen fixe Luft ausgeben können. The only methods I know, sagt Cavendish, which are not liable to objection, are by the calcination of metals, the burning of sulphur and phosphorus, the mixture of nitrous air, and the explosion of inflammable air. Uns kommt hier nur in Betracht, was er in Beziehung auf die letztere Art, die Luft zu phlogistisiren, angiebt, und davon weniger, was er zunächst mittheilt: dass nach seinen Versuchen bei der Explosion der aus Metallen erhaltenen brennbaren Luft mit gemeiner Luft (in Uebereinstimmung mit dem von Priestley Gefundenen) oder mit dephlogistisirter Luft keine fixe Luft hervorgebracht werde, als das Folgende:

In Dr. Priestley's last volume of experiments is related an experiment of Mr. Warltire's, in which is said that, on firing a mixture of common and inflammable air by electricity in a close copper vessel holding about three pints, a loss of weight was always perceived, on an average about two grains, though the vessel was stopped in such a manner, that no air could escape by the explosion. It is also related, that on repeating the experiment in glass vessels, the inside of the glass, though clean and dry before, immediately became dewy; which confirmed an opinion he had long entertained, that common air deposits its moisture by phlogistication. As the latter experiment seemed likely to throw great light on the subject I had in view, I thought it well worth examining more closely. The first experiment also, if there was no mistake in it, would be very extraordinary and curious; but it did not succeed with me; for though the vessel I used held more than Mr. Warltire's, namely, 24000 grains of water, and though the experiment was repeated several times with different proportions of common and inflammable air, I could never perceive a loss of weight of more than one-fifth of a grain, and commonly none at all. It must be observed, however, that though there were some of the experiments in which it seemed to diminish a little, there were none in which it increased. In all the experiments, the inside of the glass globe became dewy, as observed by Mr. Warltire; but not the least sooty matter could be perceived. Care was taken in all of them to find how much the air was diminished by the explosion, and to observe its test (was der Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in der rückständigen Luft entspricht). Es folgen die Einzelheiten von sechs Versuchen, bei welchen Mischungen von gemeiner Luft mit brennbarer nach verschiedenen Verhältnissen explodirt wurden. In these experiments the inflammable air was procured from zinc, as it was in all my experiments, except where otherwise expressed: but I made two more experiments, to try whether there was any difference between the air from zinc and that from iron — —; but I could not find any difference to be depended on between the two kinds of air, either in the diminution which they suffered by the explosion, or the test of the burnt air. From the fourth experiment it appears, that 423 measures of inflammable air are nearly sufficient to

giston und die anscheinende Umwandlung von Wasser in Luft, welche

completely phlogisticate 1000 of common air; and that the bulk of the air remaining after the explosion is then very little more than four-fifths of the common air employed; so that as common air cannot be reduced to a much less bulk than that by any method of phlogistication, we may safely conclude, that when they are mixed in this proportion, and exploded, almost all the inflammable air, and about one-fifth part of the common air, lose theire elasticity, and are condensed into the dew which lines the glass. Um die Natur dieses Thau's besser untersuchen zu können, brachte Cavendish eine Vorrichtung in Anwendung, welche ihm ermöglichte, eine grössere Menge brennbarer Luft unter Zuleitung des $2^1/_2$fachen Volumes gewöhnlicher Luft bei dem Eintreten in einem langen Glascylinder zu verbrennen, in welchem sich der resultirende Thau absetzte. By this means upwards of 135 grains of water were condensed in the cylinder, which had no taste nor smell, and which left no sensible sediment when evaporated to dryness; neither did it yield any pungent smell during the evaporation; in short, it seemed pure water. — — By the experiments with the globe it appeared, that when inflammable and common air are exploded in a proper proportion, almost all the inflammable air, and near one-fifth of the common air, lose their elasticity, and are condensed into dew. And by this experiment it appears, that this dew is plain water, and consequently that almost all the inflammable air, and about one-fifth of the common air, are turned into pure water. Um die Natur der bei dem Explodiren von brennbarer mit dephlogistisirter Luft sich condensirenden Substanz zu untersuchen, liess Cavendish in eine, zuerst luftleer gemachte Glaskugel eine Mischung von 19500 grain measures (Volumen, deren jedes 1 Grain Wasser entspricht) dephlogistisirter Luft (aus rothem Präcipitat dargestellt) und 37000 brennbarer Luft portionenweise eintreten und brachte er jede Portion zur Explosion mittelst eines durchschlagenden electrischen Funkens, by which means almost all of it [the included air] lost its elasticity. Es blieb schliesslich noch etwas Luft in der Kugel, in welcher sich auch eine Flüssigkeit verdichtet hatte. The liquor condensed in the globe, in weight about 30 grains, was sensibly acid to the taste — —; it consisted of water united to a small quantity of nitrous acid. No sooty matter was deposited in the globe. Es folgen nun Angaben darüber, unter welchen Umständen dem bei solchen Explosionen zum Vorscheine gekommenen Wasser mehr oder weniger Salpetersäure beigemischt war, und Cavendish äussert sich in Beziehung hierauf: From the foregoing experiments it appears, that when a mixture of inflammable and dephlogisticated air is exploded in such proportion that the burnt [nach der Verbrennung rückständige] air is not much phlogisticated, the condensed liquor contains a little acid, which is always of the nitrous kind, whatever substance the dephlogisticated air is procured from; but if the proportion be such that the burnt air is almost entirely plogisticated, the condensed liquor is not at all acid, but seems pure water, without any addition whatever; and as, when they are mixed in that proportion, very little air remains after the explosion, almost the whole being condensed, it follows, that almost the whole of the inflammable and dephlogisticated air is converted into pure water. So gering sei die Menge der dann nach der Verbrennung noch rückständigen Luft, that there can be

er in der ersten Hälfte des Jahres 1783 der Royal Society vorlegte[47]). Er erwähnt hier, dass auch Watt ihm die Umwandlung des Wassers in Luft als möglich ausgesprochen habe: durch so starkes Erhitzen des Dampfes, dass alle latente Wärme desselben zu freier (sensibeler) werde[48]). Priestley beschreibt dann Versuche über anscheinende

---

little doubt but that it proceeds only from the impurities mixed with the dephlogisticated and inflammable air, and consequently that, if those airs could be obtained perfectly pure, the whole would be condensed.

Diese Abhandlung von Cavendish, aus welcher das die Explosion der brennbaren mit gemeiner oder dephlogistisirter Luft Betreffende an dieser Stelle grossen Theiles wörtlich wiederzugeben war, enthält, so wie sie gedruckt vorliegt, noch die folgende Angabe: All the foregoing experiments, on the explosion of inflammable air with common and dephlogisticated airs, except those which relate to the cause of the acid found in the water, were made in the summer of the year 1781, and were mentioned by me to Dr. Priestley, who in consequence of it made some experiments of the same kind, as he relates in a paper printed in the preceding volume of the Transactions. Diese Angabe ist ein Theil einer in die Abhandlung wohl erst nach dem Verlesen derselben gemachten Einschaltung, welche — worauf Brougham (vgl. bei Wilson a. Anmerk. 7 a. O., p. 413 f.) zuerst aufmerksam gemacht hat — nicht von Cavendish', sondern von Blagden's, des Ersteren damaligen Assistenten Hand geschrieben war. Dass jene Versuche in dem Sommer 1781 angestellt waren, beweist auch das von Cavendish unter Augabe der Daten über seine Laboratoriums-Arbeiten geführte (gerade so fern es diese Versuche betrifft, bei Harcourt a. Anmerk. 3 a. O. reproducirte) Notizbuch, welches übrigens eine Schlussfolgerung bezüglich der Zusammengesetztheit des Wassers nicht enthält.

[47]) Die Abhandlung: Experiments relating to phlogiston and the seeming conversion of water in air (Philosophical Transactions for 1783, p. 399 ff.) wurde vor der Royal Society am 26. Juni 1783 gelesen. Das Begleitschreiben, mit welchem sie Priestley an Banks schickte, ist vom 21. April 1783 datirt; die Abhandlung muss jedoch vor dem Druck noch Zusätze erhalten haben (vgl. Wilson a. Anmerk. 7 a. O., p. 384 f.). Nichts deutet indessen darauf hin, dass der, Cavendish betreffende Theil nicht so veröffentlicht worden sei, wie er von Priestley ursprünglich geschrieben war.

[48]) Watt hatte schon im Dezember 1782 diese Vermuthung brieflich an einige Bekannte ausgesprochen (vgl. die bei Muirhead a. Anmerk. 6 a. O., p. 4 ff. abgedruckten Briefe). Ihr lag die Vorstellung zu Grunde, dass Wasser und Luft nur physikalisch verschiedene Zustände desselben Körpers seien. For many years, sagte Watt nachher (Philosophical Transactions for 1784, p. 335), I have entertained an opinion, that air was a modification of water. — — This opinion arose from a discovery, that the latent heat contained in steam diminished in proportion as the sensible heat of the water from which it was produced increased. Watt dachte da an die Möglichkeit einer *Umwandlung* des Wassers in Luft, nicht etwa an eine Zersetzung des Wassers zu luftförmigen Bestandtheilen desselben; was desshalb zu beachten ist, weil aus der Aeusserung jener Vermuthung durch

Umwandlung von Wasser in Luft bei dem Erhitzen des ersteren, unter Anwendung von (porösen) irdenen Apparaten, und sagt im Anschlusse daran, dass er nun Cavendish' Versuch über die Rückverwandlung der Luft zu Wasser, durch Zersetzung der ersteren unter Zufügung von brennbarer Luft, besonders beachtet habe. Es ist nicht zu ermitteln, was von der hier gebrauchten Ausdrucksweise auf Cavendish' Mittheilung an Priestley, was auf der Auffassung des Letzteren beruhen mag. Priestley stellte, wie er nun weiter angiebt, um sicher zu sein dass nicht etwa Feuchtigkeit der Gase mitwirke, dephlogistisirte Luft und brennbare dar, ohne sie mit Wasser in Berührung zu bringen: die erstere aus Salpeter und die letztere aus Holzkohle, brachte ein Gemische beider mittelst des electrischen Funkens zum Explodiren und fand eine offenbare Ausscheidung von Wasser: dem Anscheine nach eben so viel, wie wenn beide Luftarten mit Wasser abgesperrt gewesen wären. Zu genauerer Vergleichung der Quantität des abgesetzten Wassers mit der der zersetzten Luft ermittelte er das Gewicht des, mittelst eines Stückes Fliesspapier ausgewischten Wassers, und fand immer, so weit er es beurtheilen konnte, das Gewicht der zersetzten Luft in der von dem Papier aufgenommenen Feuchtigkeit wieder; wie er auf das Gewicht der zersetzten (verschwundenen) Luft geschlossen habe, ist nicht ersichtlich[49]).

Watt im Dezember 1782 auch gefolgert worden ist (vgl. bei Muirhead a. a. O., p. 248, bei Wilson a. a. O., p. 330 ff.), Derselbe habe mindestens schon damals die nachher von ihm ausgesprochene Ansicht über die Zusammensetzung des Wassers erfasst gehabt.

[49]) Der für das oben Gesagte in Betracht kommende Theil der Abhandlung Priestley's lautet (Phil. Trans. f. 1783, p. 426 f.): Still hearing of many objections to the conversion of water in air, I now gave particular attention to an experiment of Mr. Cavendish's concerning the re-conversion of air into water, by decomposing it in conjunction with inflammable air. And in the first place, in order to be sure that the water I might find in the air was really a constituent part of it, and not what it might have imbibed after its formation, I made a quantity of both dephlogisticated and inflammable air in such a manner as that neither of them should ever come into contact with water, receiving them as they were produced in mercury; the former from nitre, and in the middle of the process (long after the water of crystallization was come over), and the latter from perfectly-made charcoal. The two kinds of air thus produced I decomposed by firing them together by the electric explosion, and found a manifest deposition of water, and to appearance in the same quantity as if both the kinds of air had been previously confined by water. In order to judge more accurately

Diese Abhandlung Priestley's ist für die Frage, wie die Zusammensetzung des Wassers entdeckt wurde, von Wichtigkeit. Einmal durch Das, was sie bezüglich einer Mittheilung eines von Cavendish gefundenen Resultates an Priestley enthält, und sofern unter den für diese Frage aus jener Zeit in Betracht kommenden Publicationen sie zuerst, und wie, Watt als an der Beurtheilung der Beziehungen zwischen Wasser und Luft betheiligt ersehen lässt. Sodann auch durch die Auskunft, welche sie darüber giebt, was Priestley bei weiterer Mittheilung seiner Versuche unter brennbarer Luft verstand oder verstehen konnte. Vieles in Priestley's Bericht über seine Versuche, welche auf die Ausscheidung von Wasser bei der Explosion von brennbarer Luft mit dephlogistisirter Bezug haben, erscheint als unbegreiflich; was die brennbare Luft aus Holzkohle betrifft, so ist eine Erinnerung an Anderes, in derselben Abhandlung Priestley's Enthaltenes nöthig. Priestley beschrieb hier Versuche über die Reduction von Mennige bei dem Erhitzen derselben mit brennbarer Luft: solcher, die mittelst Eisen und Schwefelsäure dargestellt war und bei dieser Reduction vollständig aufgenommen wurde, und solcher, die aus Holz dargestellt war und von welcher mehr rückständig blieb (er glaubte die letztere Art brennbarer Luft als eine Verbindung von fixer Luft mit der aus Metallen ausziehbaren explosiven Luftart betrachten zu können); er trat jetzt der Ansicht zu, dass brennbare Luft nichts Anderes sei als Phlogiston in Luftform [50]). Aber er gab auch an, dass Holzkohle im

---

of the quantity of water so deposited, and to compare it with the weight of the air decomposed, I carefully weighed a piece of filtering paper, and then having wiped with it all the inside of the glass vessel in which the air had been decomposed, weighed it again, and I always found, as nearly as I could judge, the weight of the decomposed air in the moisture acquired by the paper. As there is a source of deception in this experiment, in the small globules of mercury, which are apt to adhere to the inside of the glass vessel, and to be taken up by the paper with which it is wiped, I sometimes weighed the paper with the moisture and the mercury adhering to it; and than exposing it in a warm place, where the water would evaporate, but not the mercury, weighed it again, and still found, as nearly as I could pretend to weigh so small a matter, a loss of weight equal to that of the air. I wished, however, to have had a nicer balance for the purpose: the result was such as to afford a strong presumption that the air was re-converted into water, and therefore that the origin of it had been water.

[50]) My friend Mr. Kirwan, sagte Priestley (Phil. Trans. f. 1783,

Vacuum mittelst eines Brennglases erhitzt fast vollständig zu brennbarer Luft — nur zu dieser, ohne Beimischung von fixer — umgewandelt werde, und diese Umwandlung gelinge auch bei dem Erhitzen der Holzkohle in einer guten irdenen Retorte etwa bei Eisenschmelzwärme [51]). Priestley confundirte also damals wie sonst

p. 400), always held that phlogiston was the same thing with inflammable air; and he has sufficiently proved this from many experiments and observations, my own as well as those of others. I did not, however, accede to it till I discovered it by direct experiments, made with general and indeterminate views, in order to ascertain something concerning a subject which had given myself and others so much trouble. Es folgen dann die von ihm angestellten Reductionsversuche mit brennbarer Luft, und (p. 408) die Schlussfolgerung: Inflammable air being clearly imbibed by the calces of metals, and thereby reviving them, is a sufficient proof of its *containing* what has been called phlogiston; and its being absorbed by them *in toto*, without decomposition, is a proof of its being nothing besides *phlogiston in the form of air*, unless there should be something solid deposited from it at the same time that the proper phlogistic part of it was absorbed.

[51]) (A. e. a. O., p. 411 f.) I shall conclude these observations on phlogiston with two articles; one of which seems to contradict an established maxim among chemists; and the other a former opinion of my own (Letzteres betrifft, dass er einen nicht zu bestreitenden Beweis für die Entstehung der fixen Luft aus dephlogistisirter Luft und Phlogiston oder brennbarer Luft gebe). It is generally said, that charcoal is indestructible, except by a red heat in contact with air. But I find that it is perfectly destructible, or decomposed, *in vacuo*, and by the heat of a burning lens almost wholly converted into inflammable air; so that nothing remains besides an exceedingly small quantity of white ashes, which are seldom visible, except when, in very small particles, they happen to cross the sun-beam, as they fly about within the receiver. It would be impossible to collect or weigh them; but, according to appearance, the ashes thus produced from many pounds of wood could not be supposed to weigh a grain. The great weight of ashes produced by burning wood in the open air arises from what is attracted by them from the air. The air which I get in this manner is wholly inflammable, without the least particle of fixed air in it. But, in order to this, the charcoal must be perfectly well made, or with such a heat as would expel all the fixed air which the wood contains; and it must be continued till it yield inflammable air only, which, in an earthen retort, is soon produced. Wood, or charcoal, is even perfectly destructible, that is, resolvable into inflammable air, in a good earthen retort, and a fire that would about melt iron. In these circumstances, after all the fixed air had come over, I have several times continued the process during a whole day, in all which time inflammable air has been produced equally, and without any appearance of a termination. Nor did I wonder at this, after seeing it wholly vanish into inflammable air *in vacuo*. A quantity of charcoal made of oak, and weighing about an ounce, generally gave me about fife ounce measures of inflammable air in twelve minutes.

verschiedene Arten brennbarer Luft; was er so nannte, war manchmal Wasserstoff, manchmal nicht, und gerade bei seinen mit Rücksicht auf die Ausscheidung von Wasser angestellten, an die Bekanntschaft mit dem von Cavendish gefundenen Resultat anknüpfenden Versuchen über die Explosion von brennbarer Luft mit dephlogistisirter war die erstere, nach der von ihm selbst gegebenen Auskunft, auch Anderes als Wasserstoff [52]). Bei Cavendish' Versuchen darüber, was bei der Explosion von brennbarer Luft vor sich geht, war dagegen nach der ausdrücklichen Angabe Desselben die brennbare Luft die mittelst Zink (oder Eisen, und Säure) dargestellte; dass bei *diesen* Versuchen die brennbare Luft das nachher als Wasserstoff benannte Gas und nur dieses war, ist unzweifelhaft. — Dass Priestley damals noch andere Versuche darüber angestellt habe, aus brennbarer und dephlogistisirter Luft entstehe bei der Explosion derselben Wasser in gleichem Gewichte mit dem der verschwundenen Luftarten, ist durch Nichts bezeugt oder in directer Weise angezeigt [53]).

---

[52]) Priestley hat nicht angegeben, in welcher Weise er die zu den oben besprochenen Explosionsversuchen angewendete brennbare Luft aus Holzkohle dargestellt hatte: ob durch Erhitzen der Kohle im leeren Raum oder in einer irdenen Retorte. Ich brauche hier nicht darauf einzugehen, dass (so von Harcourt a. Anmerk. 3 a. O., p. 27) versucht worden ist, über die Zusammensetzung des bei starkem Erhitzen von Kohle in luftdichten Gefässen zu erhaltenden Gases eine Vorstellung zu gewinnen; in die irdene Retorte drangen (wie auch Wilson a. a. O., p. 288 beachtet hat) die Ofengase ein und auf ihrer Einwirkung auf die Kohle beruhte die Gasentwicklung. Die von Priestley angegebene Umwandlung der Kohle zu brennbarer Luft durch Erhitzen der ersteren im leeren Raume wird erst verständlich, wenn man das von Priestley später, in den Philosophical Transactions for 1785, p. 289 f. Mitgetheilte beachtet: dass bei seinen vorher angestellten Versuchen über diese Umwandlung der Luftpumpen-Recipient auf einem nassen Leder gestanden hatte und dass jener Erfolg bei möglichstem Ausschlusse der Anwesenheit von Wasser nicht mehr zu erzielen war.

[53]) Vermuthet ist allerdings worden, Priestley habe bezüglich des oben angegebenen Punktes ausser den Versuchen, zu welchen er die mittelst Holzkohle bereitete brennbare Luft anwendete, auch solche ausgeführt, bei welchen die durch Lösen von Metallen in Säuren entwickelte brennbare Luft in Anwendung gekommen sei. Was für diese Vermuthung spreche, hat besonders Jeffrey (a. Anmerk. 134 a. O., p. 94 ff.) hervorgehoben; dass diese Vermuthung keineswegs eine begründete sei, hat andererseits Wilson (a. Anmerk. 7 a. O., p. 290 ff., 305 ff., 315, 318 f.) dargelegt. Auch ich trage Bedenken, sie als wahrscheinlich gemacht anzuerkennen, gehe aber auf eine speciellere Discussion alles des für diese Frage in Betracht Gezogenen — namentlich ob die im Folgenden noch anzuführenden Angaben Watt's über

Priestley und Watt standen damals, beide in oder bei Birmingham lebend, in regem wissenschaftlichem Verkehr (Cavendish lebte zu London). Priestley hatte von dem Ergebnisse der diese Ausscheidung von Wasser betreffenden Versuche Mittheilung an Watt gemacht, wohl nur mündliche, und es lässt Nichts ersehen, dass er es unter Bezugnahme auf Cavendish' Versuche gethan habe, an welche nach seiner eigenen Aussage die von ihm über die Umwandlung von dephlogistisirter und brennbarer Luft zu Wasser unternommenen Versuche angeknüpft hatten. Watt beschäftigte sich stetig mit den Beziehungen zwischen Wasser und Luft, und äusserte sich über diesen Gegenstand in Briefen an Bekannte; die hierauf bezügliche Correspondenz, die früher nur zum kleineren Theile veröffentlicht war, liegt seit 1846 vervollständigt vor [54]), und was sie enthält, kommt hier zunächst in Betracht.

Briefe Watt's, die vor und in dem Februar 1783 geschrieben waren, enthalten Bezugnahme auf Priestley's vermeintliche Umwandlung von Wasser in Luft [55]), und in einem derselben [56]) wird

---

ihm von Priestley gemachte Mittheilungen für die Richtigkeit jener Vermuthung sprechen oder nicht — hier nicht ein, sondern beschränke mich auf wenige, von Priestley selbst gemachte Aussagen betreffende Bemerkungen. Bei der Beschreibung seiner Versuche über die Ausscheidung von Wasser aus Luftarten, welche nie mit Wasser in Berührung gewesen waren, äussert Priestley zwar (vgl. Anmerk. 49), die Menge des unter diesen Umständen sich ausscheidenden Wassers scheine eben so gross zu sein, als wenn die Luftarten mit Wasser abgesperrt gewesen wären; aber weder liegt darin eine Hinweisung auf Versuche, die von Priestley unter Anwendung der durch Lösen von Metallen entwickelten brennbaren Luft angestellt worden seien, noch lässt sich ersehen, ob die da erwähnten Versuche, zu welchen mit Wasser abgesperrte Luftarten in Anwendung kamen, von Priestley ausgeführte oder aber ihm durch Cavendish' Mittheilung bekannt gewordene Versuche des Letzteren waren. Es ist mir nicht wohl begreiflich, dass Priestley, wenn er ausser den von ihm 1783 (vgl. Anmerk. 49) beschriebenen Versuchen über die Umwandlung von brennbarer und dephlogistisirter Luft zu einem gleichen Gewichte Wasser noch andere ausgeführt hätte, nicht auch von ihnen ausdrücklicher und specieller gesprochen haben sollte; dass er keine anderen Versuche in der angegebenen Richtung angestellt habe, ist zudem daraus zu schliessen, dass er später (vgl. Anmerk. 129) nur auf die zur Kenntniss der Royal Society gebrachten — d. h. die 1783 beschriebenen — Versuche als die von ihm ausgeführten Bezug nahm, aus welchen Watt gefolgert habe, dass und wie das Wasser zusammengesetzt sei.

[54]) In Muirhead's Anmerk. 6 angeführtem Werk.

[55]) A. e. a. O., p. 4, 14, 16. Vgl. S. 258 und Anmerk. 48.

[56]) In einem Brief an Black v. 3. Febr. 1783; bei Muirhead a. a. O., p. 14.

auch berichtet, dass nach Priestley's Versuchen Olivenöl oder Terpentinöl bei dem Erhitzen in einer irdenen Retorte sehr reine brennbare Luft hervorbringe. — Dann enthält ein Brief an Hamilton vom 26. März 1783[57]) die Mittheilung, dass Priestley fixe Luft aus dephlogistisirter und brennbarer bereite durch Erhitzen von rothem Quecksilberpräcipitat, welcher nur dephlogistisirte Luft gebe, und Eisen, welches nur brennbare Luft gebe; es werde nur fixe Luft hervorgebracht[58]). Er (Priestley) entzünde eine Mischung von trockner dephlogistisirter und trockner brennbarer Luft durch Electricität; keine Luft bleibe zurück, wenigstens im Falle der Reinheit der beiden Luftarten, aber er finde an der Wandung des Gefässes Wasser, dem Gewichte nach so viel betragend als die angewendete Luft. Keine Auskunft ist hier darüber gegeben, was da unter brennbarer Luft verstanden sei, und es lässt sich auch, was das zweite Experiment betrifft, nicht ersehen, ob Watt damals durch Priestley davon in Kenntniss gesetzt war, wie der Letztere die für diesen Versuch angewendete brennbare Luft dargestellt hatte. — Ein Brief an Black vom 21. April 1783[59]) fasste die Resultate von Versuchen

---

[57]) A. e. a. O., p. 17: Dr. Priestley makes fixed air from the dephlogisticated and inflammable air, in the following manner. He takes merc. precip. ruber. which yields only dephlogisticated air; and iron, which yields only inflammable air, and heats them together. They produce only fixed air. He puts dry dephlogisticated air and dry inflammable air into a close vessel, and kindles them by electricity. No air remains, at least if the two were pure; but he finds on the side of the vessel a quantity of water, equal in weight to the air employed.

[58]) Priestley hat den Versuch, auf welchen hier Bezug genommen ist, in seiner S. 256 ff. besprochenen Abhandlung (Phil. Trans. f. 1783, p. 413) beschrieben. Dass Eisen-Feilspähne bei dem Erhitzen brennbare Luft ausgeben, hatte Priestley bereits 1775 angegeben (Experiments and observations on different kinds of air, Vol. II, p. 107).

[59]) Bei Muirhead a. a. O., p. 18 ff. Dr. Priestley, schreibt Watt da an Black, has made many more experiments on the conversion of water into air, and I believe, I have found out the cause of it; which I have put in the form of a letter to him, which will be read at the Royal Society, with his paper on the subject. It is briefly this: — 1st, By reducing metals in inflammable air, he finds they absorb it, and that the residuum of ten ounces out of the hundred is still the same sort of inflammable air; therefore inflammable air is the thing called phlogiston. 2dly, When quite dry pure inflammable air, and quite dry pure dephlogisticated air, are fired by the electric spark in a close glass vessel, he finds, after the vessel is cold, a quantity of water adhering to the vessel, equal, or very nearly equal, to

Priestley's zusammen: Bei der Reduction von Metallen in brennbarer Luft werde letztere absorbirt: also sei brennbare Luft das als Phlogiston Bezeichnete; trockne reine dephlogistisirte und ebensolche brennbare Luft ergeben, in geschlossenen Gefässen entzündet, nach dem Erkalten eine Ausscheidung von Wasser, dessen Gewicht dem der ganzen Luft gleich oder fast gleich sei, und die Luftarten seien, bis auf einen wohl auf Verunreinigung beruhenden Rückstand, verschwunden; bei dem Erhitzen durchfeuchteter irdener Retorten oder bei dem Durchleiten von Dampf durch eine rothglühende irdene Röhre werde das Wasser oder der Dampf ganz oder grossentheils zu Luft umgewandelt, was bei Anwendung von Metall- oder Glasgefässen nicht eintrete. An die Betrachtung, dass bei dem Abbrennen von brennbarer und dephlogistisirter Luft sich diese Luftarten mit Heftigkeit und unter starker Wärmeentwicklung vereinigen, Wasser allein zurückbleibe, Wasser, Licht und Hitze die einzigen Producte seien, knüpfte Watt die Frage: ob nicht die Schlussfolgerung eine berechtigte ist, dass das Wasser aus dephlogistisirter Luft und brennbarer Luft oder Phlogiston, die eines Theiles ihrer latenten Hitze beraubt sind, zusammengesetzt ist, und dass dephlogistisirte oder reine Luft aus Wasser besteht, welches seines Phlogistons beraubt und mit Wärme und Licht verbunden ist, oder, so fern Licht nur

---

the weight of the whole air; and when he opens the vessel under water, or mercury, it is filled within $1/_{200}$ part of its whole contents, which remainder is phlogisticated air, probably contained as an impurity in the other airs. 3dly, When he exposes to heat porous earthen retorts, previously soaked in water, or makes steam pass slowly through a red-hot tobacco pipe, the water or steam is converted into air, either entirely or in great part, according as the process is conducted. This conversion does not take place when the water is contained in metalline or glass vessels, and only in a small degree when the water is imbibed by clay inclosed in a glass vessel; and the conversion goes on much less rapidly when the earthen vessel is immersed in heated quicksilver. In the deflagration of the inflammable and dephlogisticated airs, the airs unite with violence, — become red hot, — and, on cooling, totally disappear. The only fixed matter which remains, is *water*; and *water*, *light*, and *heat*, are all the products. Are we not then authorized to conclude, that water is composed of dephlogisticated and inflammable air, or phlogiston, deprived of part of their latent heat; and that dephlogisticated, or pure air, is composed of water deprived of its phlogiston, and united to heat and light; and if light be only a modification of heat, or a component part of phlogiston, then pure air consists of water deprived of its phlogiston and of latent heat?

eine Modification der Wärme oder ein Bestandtheil des Phlogistons ist, die dephlogistisirte Luft aus Wasser, welches seines Phlogistons beraubt ist, und latenter Wärme besteht. — Dieselbe Schlussfolgerung enthielt, unter Bezugnahme auf die nämlichen Thatsachen, ein Brief von Watt an Hamilton vom 22. April[60]; einer an de Luc vom 26. April[61], in welchem auch die vermeintliche Bildung von Luft aus

---

[60]) Bei Muirhead a. a. O., p. 20 f.: Dr. Priestley has made many discoveries lately in relation to the conversion of water into air; and I have from them made out what water is made of, and what air is made of; which theory I have given him in a letter to be read at the Royal Society, along with the accounts of his discoveries. It is briefly as follows: — *Facts.* — *1st*, Pure dry dephlogisticated air and pure dry inflammable air fired together, leave no residuum, except a small quantity of water equal to their weight. *2d*, Pure inflammable air reduces calces of metals, and is absorbed by them. The residuum, after nine-tenths was absorbed, was still inflammable air. *3d*, All substances which produce inflammable*) air, are substances which contain some water firmly united to them, and have some principle which is known to attract phlogiston strongly. (Example — nitre, alum, gypsum, calces of metals, etc.) *4th*, Porous earthen vessels imbibed with water, and slowly heated, produce air, if the process is well performed, equal in weight to the water. *Deductions.* — Pure inflammable air is phlogiston itself. Dephlogisticated air is water deprived of its phlogiston, and united to latent heat. Water is dephlogisticated air deprived of part of its latent heat, and united to a large dose of phlogiston. The acid of the neutral salts take the phlogiston of the water, and convert it into something else; and the fire gives the latent heat.

*) Sollte wohl dephlogisticated heissen, auch nach dem von Watt in den Philosophical Transactions f. 1784, p. 336 Mitgetheilten.

[61]) Bei Muirhead a. a. O., p. 21 f.: I fancy that before you receive this, you will have seen Dr. Priestley, and heard the account of his new discoveries in the air way, and of my attempt to give a reason or theory for the conversion of water into air. Lest you should not have seen him, I shall just mention what I attempt to prove from his experiments. *1st*, That dephlogisticated air is composed of water deprived of its phlogiston, and united to latent or elementary heat and light. *2dly*, That water is composed of pure air, deprived of a great part of its latent heat, and united to phlogiston. *3dly*, That nitre and other salts attract the phlogiston from water; and, by the assistance of heat, convert it into air. *4thly*, That clay vessels attract the phlogiston from water, and transmit it from particle to particle, until it comes to the outside, where they give it to the external air. *5thly*, that air attracts phlogiston from clay, partially from the acid of nitre, and perfectly from vitriolic acid. These seem bold propositions, but I think they follow from the present state of the experiments; and, if I were at leisure to write a book on the subject, I think I could prove that no experiment hitherto made contradicts them, and that the greater number of experiments affirm them.

Wasser bei dem Erhitzen des letzteren in irdenen Retorten aus einer Anziehung des Phlogistons des Wassers durch den Thon erklärt wird; einer an Priestley, gleichfalls vom 26. April datirt[62]), in etwas ausführlicherer Darlegung und Aeusserungen enthaltend, die für die Beurtheilung der Frage, was Watt unter Phlogiston verstand, von Wichtigkeit sind[63]); einer an Fry vom 28. April 1783[64]), in welchem Recepte gegeben werden, „Wasser zu machen" und „Luft zu machen": das erstere aus reiner (dephlogistisirter) Luft und der genügenden Menge Phlogiston oder genauer 1 Vol. der ersteren und 2 Vol. der letzteren durch Explodirenlassen der Mischung, und die letztere, und zwar reine Luft, aus Wasser durch Entziehen des Phlogistons mittelst eines irgend anwendbaren Verfahrens und Zufügen von elementarer Wärme. Luft und Wasser betrachtete da

---

[62]) Die Hauptstellen dieses Briefes von Watt an Priestley vom 26. April 1783 sind in einen von dem Ersteren an de Luc vom 26. November 1783 aufgenommen und bei der Veröffentlichung dieses letzteren Briefes angemerkt worden; vgl. Anmerk. 80. Auf einen an Priestley geschriebenen und zur Vorlage an die Royal Society bestimmten Brief nahm Watt bereits in einem an Black am 21. April 1783 geschriebenen Bezug (vgl. Anmerk. 59), und ein Brief von Banks an Watt vom 23. April 1784 (vgl. bei Muirhead a. a. O., p. 57) könnte schliessen lassen, auch dieser Brief (vom 21. April 1783) an Priestley sei zu der letzteren Zeit vor der Royal Society gelesen worden. Watt selbst hat sich indessen später immer nur auf den Brief an Priestley vom 26. April 1783 bezogen.

[63]) Vgl. Anmerk. 80 und 116 u. 118.

[64]) Bei Muirhead a. a. O., p. 24 f.: Dr. Priestley, as you observe, converts water into air, and air into water, and I have found out the reason of all these wonders, and also what air is made of, and what water is made of; for they are not simple elements. — I have written a paper on the subject, and sent it with Dr. Priestley's to the Royal Society. It is too long to give you even an abstract of it, but if you will forgive me the reasoning, I will add the receipt below for making both these elements. *To make water.* — R. Of pure air and of phlogiston Q. S., or if you wish to be very exact, of pure air one part, of phlogiston, in a fluid form, two parts, by measure. Put them into a strong glass vessel, which admits of being shut quite close; mix them, fire them with the electric spark; they will explode, and throw out their elementary heat. Give that time to escape, and you will find the water, (equal in weight to the air), adhering to the side of the vessel. Keep it in a phial corked for use. *To make air.* — Take pure water Q. V., deprive it of its phlogiston by any practicable method, add elementary heat Q. S. and distil. You will obtain pure air, to be preserved as above. The ingredients of air are water deprived of its phlogiston, and united to much elementary heat; and the ingredients of water are pure air and phlogiston, united in a state of ignition, and deprived of much elementary heat.

Watt nicht mehr als Elemente [65]). Nichts aber findet sich in diesen Briefen über den Ursprung der „brennbaren Luft" angegeben, von welcher so viel die Rede ist; ob es mehrere Arten brennbarer Luft gebe, erscheint gar nicht als überhaupt in Frage kommend.

Der Brief Watt's an Priestley vom 26. April 1783 sollte vor der Royal Society verlesen werden, zugleich mit der Abhandlung Priestley's, von welcher S. 256 ff. die Rede war. Die Verlesung dieses Briefes zu der Zeit, wo Priestley's Abhandlung der Societät mitgetheilt wurde (am 26. Juni 1783), unterblieb auf den Wunsch Watt's, in Folge neuer Versuche Priestley's, welche Demselben die vermeintliche Umwandlung von Wasser in Luft in einem anderen Lichte erscheinen liessen [66]). Die Ueberzeugung Watt's, dass das Wasser aus dephlogistisirter Luft und Phlogiston bestehe, wurde indessen dadurch nicht erschüttert, wie aus Briefen von ihm hervorgeht, die im Mai 1783 geschrieben wurden [67]). — Jenen Brief erhielt Priestley in London, zeigte ihn mehreren Mitgliedern der Royal Society und händigte ihn dem Präsidenten derselben ein [68]). Auch Blagden, welcher Cavendish nahe stand, erhielt von dem Inhalte dieses Briefes Kenntniss [69]). Blagden hat in einem 1786 zur Veröffentlichung gelangten Schreiben an Crell [70]) angegeben, Cavendish

[65]) An Smeaton schrieb Watt am 27. April 1783 (bei Muirhead a. a. O., p. 23): By the help of Dr. Priestley's experiments, I have attempted to demolish two of the most ancient elements (air and water); a third, (fire), has been destroyed for some time, but in return we have made two or three more. For particulars I refer you to a letter of mine to Dr. Priestley, which he was to do me the honour to read to the Royal Society.

[66]) Näheres hierüber bei Muirhead a. a. O., p. LII ff., und darauf bezügliche Correspondenz Watt's daselbst p. 25 ff. Watt selbst gab später, in einem Brief an Banks vom 12. April 1784 (bei Muirhead a. a. O., p. 52), ausserdem als Grund dafür, dass er den Brief an Priestley nicht habe verlesen lassen wollen, auch an, dass er in Erfahrung gebracht habe, die darin ausgesprochene Theorie werde als eine zu kühne und nicht genügend durch Thatsachen unterstützte betrachtet.

[67]) So aus den bei Muirhead a. a. O., p. 27, 29, 30 f. abgedruckten Briefen an Priestley, de Luc, Black.

[68]) Watt selbst nahm später bei der Veröffentlichung der Hauptstellen dieses Briefes hierauf Bezug (Phil. Trans. f. 1784, p. 330).

[69]) Vgl. Blagden's Angaben und Kirwan's Aussage in Anmerk. 70.

[70]) In Crell's Chemischen Annalen f. 1784 (I. Bd., 5. Stück, S. 479) war angegeben, Cavendish habe Lavoisier's Versuche über die Hervorbringung von Wasser durch Verbrennen von brennbarer mit dephlogistisirter Luft wiederholt, und auch noch nach einer kurzen Mittheilung von Kirwan

habe im Frühjahr 1783 ihm und einigen anderen Mitgliedern der Royal Society das Resultat einiger Versuche mitgetheilt, mit welchen

---

an Crell über Cavendish' Versuche (daselbst, 6. Stück, S. 523): dass nach ihnen bei jener Verbrennung Wasser entstehe, war in diesen Annalen f. 1785 (I. Bd., 1. Stück, S. 48) Lavoisier als Derjenige genannt, welchem die Ehre der ersten Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers zukomme; nachher, bei der Wiedergabe von Cavendish' S. 254 ff. erwähnter Abhandlung (a. e. a. O., 4. Stück, S. 325), hielt es Crell für seine Pflicht, den Irrthum, welchen er bezüglich dieser Entdeckung mit den meisten Gelehrten getheilt habe, zu berichtigen, und nicht Lavoisier sondern Cavendish jene Ehre zuzusprechen. Dass Lavoisier von Vielen als Derjenige betrachtet wurde, welcher selbstständig die Umwandlung der brennbaren und der dephlogistisirten Luft bei dem Verbrennen zu Wasser gefunden habe, und wie sich Lavoisier selbst bezüglich dieser Entdeckung aussprach, bot für Blagden die Veranlassung (hierauf Bezügliches vgl. bei Wilson a. a. O., p. 395 ff.), an Crell das Schreiben zu richten, welches nur in der Uebersetzung des Letzteren (Chemische Annalen f. 1786, I. Bd., 1. Stück, S. 58 ff.) bekannt geworden ist: „Ich kann allerdings die genaueste Nachricht wegen des kleinen Streits über den ersten Erfinder der künstlichen Wassererzeugung geben, da ich das vorzüglichste Werkzeug war, durch den die erste Nachricht der schon gemachten Entdeckung an Hrn. Lavoisier kam. Der kurze Verlauf der Geschichte war folgender. — Im Frühjahr 1783 theilte Hr. Cavendish mir und einigen anderen Mitgliedern der Kön. Gesellschaft, seinen genauesten Freunden, das Resultat einiger Versuche mit, mit denen er seit geraumer Zeit beschäftigt gewesen war. Er zeigte uns an, dass er aus ihnen den Schluss ziehen müsse, dephlogistisirte Luft sey nichts anders, als Wasser, das seines Brennbaren beraubt sey; und umgekehrt, Wasser sey dephlogistisirte Luft, zu der Phlogiston hinzugekommen wäre. Um dieselbe Zeit brachte man die Nachricht nach London, dass Hr. Watt zu Birmingham durch einige Beobachtungen veranlasst worden wäre, eine ähnliche Meynung zu fassen. Bald darauf gieng ich nach Paris: und ich gab in Gesellschaft vom Hrn. Lavoisier, und einigen andern Mitgliedern der Kön. Akademie der Wissenschaften, einige Nachricht von diesen neuen Versuchen, und darauf gegründeten Meynungen. Sie erwiederten, dass sie schon etwas von diesen Versuchen gehört hätten, und vorzüglich, dass D. Priestley sie wiederholt hätte. Sie zweifelten zwar gar nicht, dass solchergestalt eine ansehnliche Menge Wasser mögte erhalten werden können: aber sie hielten sich überzeugt, dass sie keinesweges dem Gewicht nahe käme, das die beyden angewandten Luftarten gehabt hätten: deshalb wäre jenes nicht anzusehen als das aus den zwey Luftarten gebildete oder erzeugte Wasser; sondern es wäre vorher in den Luftarten enthalten und damit verbunden gewesen, und würde nur während der Verbrennung abgesetzt. Diese Meynung hegte sowohl Hr. Lavoisier, als die übrigen Herrn, die sich von diesem Gegenstande unterhielten: doch da der Versuch selbst ihnen unter allen Gesichtspunkten sehr merkwürdig schien, so ersuchen sie sämmtlich Hrn. Lavoisier, der alle die dazu nöthigen Vorrichtungen schon hatte, ihn sobald als möglich etwas im Grossen zu wiederholen. Dies Verlangen erfüllte er den 24. Juni 1783 (wie er im neuesten Bande der Pariser Denkschriften anführt). Nach Hrn. Lavoisier's eigner Erzählung seiner Versuche erhellet

Derselbe seit geraumer Zeit beschäftigt gewesen sei und aus denen Dieser den Schluss ziehen müsse, dephlogistisirte Luft sei Wasser,

---

hinlänglich, dass er damals noch nicht die Meynung gehabt hat, dass das Wasser aus dephlogistisirter und brennbarer Luft bestände: denn er erwartete vielmehr, dass eine Säure aus der Verbindung entstehen würde. — Ueberhaupt kann man auch Hrn. L. nicht überführen, irgend etwas der Wahrheit zuwider vorgebracht zu haben; ob er aber nicht einen Theil der Wahrheit verschwiegen habe, das mögte weniger zu leugnen sein. Denn er sollte eingestanden haben, dass ich ihm einige Tage vorher von Hrn. Cavendish's Versuchen Nachricht gegeben hätte: anstatt dessen scheint der Ausdruck: „il nous apprit" die Idee erregen zu sollen, dass ich dies nicht eher, als an dem Tage gethan hätte. Ebenso hat Hr. L. einen sehr wesentlichen Umstand übergangen, dass nemlich der Versuch, dem zu Folge, was ich erzählt hätte, angestellt sey; er sollte auch öffentlich angezeigt haben, nicht dass Hr. Cavendish erhalten hätte „une quantité d'eau très-sensible"; sondern dass das Wasser dem Gewichte der beyden Luftarten zusammengenommen gleich sey; ferner hätte er auch hinzufügen sollen, dass ich ihn mit Hrn. Cavendish's und Watt's Folgerungen bekannt gemacht hätte, dass nemlich Wasser, und nicht eine Säure, oder irgend ein andres Wesen, aus der Verbindung des Brennbaren in der entzündlichen Luft mit der dephlogistisirten, durch die Verbrennung entstünde. Jene Folgerungen aber bahnten unmittelbar den Weg zu Hrn. L.'s gegenwärtiger Theorie, die vollkommen mit der von Hrn. Cavendish übereinkömmt; nur dass sie Hr. Lavoisier seiner alten, das Phlogiston verbannenden, Hypothese anpasste. Hrn. Monge's Experiment (von welchem Hr. L. spricht, als wenn es ohngefehr um dieselbe Zeit gemacht wäre) wurde würklich nicht eher angestellt, als ziemlich lange, ich glaube wenigstens zwey Monate später, als Hrn. Lavoisier's seine, und blos wurde sie nach denen davon erhaltenen Nachrichten angeordnet. Der Verlauf dieser ganzen Geschichte wird Sie gewiss überzeugen, dass Hr. L. (anstatt auf die Entdeckung durch die Verfolgung der Versuche geleitet zu werden, die er und Hr. Bucquet im J. 1777 anzustellen anfiengen) bewogen wurde, von neuem dergleichen Versuche anzustellen, blos durch die Nachrichten, die er von mir und von unsern Englischen Versuchen erhielt, und dass er würklich nichts entdeckte, was ihm nicht vorher, als schon in England ausgemacht und erwiesen, angezeigt war."

Wie in der von Cavendish 1784 veröffentlichten Abhandlung bereits darauf hingewiesen worden war, dass Lavoisier vor der Anstellung des für ihn bezüglich der Zusammensetzung des Wassers entscheidenden Versuches von dem in England Gefundenen und Gefolgerten in Kenntniss gesetzt gewesen sei, vgl. Anmerk. 88. Dass Lavoisier durch Blagden namentlich auch mit der Ansicht, welche sich Watt gebildet hatte, bekannt geworden war, geht auch aus einer, in anderer Hinsicht allerdings nicht sehr präcisen Angabe hervor, die Kirwan in einem Brief an Watt vom 13. Dezember 1783 (bei Muirhead a. a. O., p. 39) machte: Mr. Lavoisier certainly learned your theory from Dr. Blagden, who first had it from Mr. Cavendish, and afterwards from your letter to Dr. Priestley, which he heard read, and explained the whole minutely to Mr. Lavoisier last July [muss irrthümlich statt Juni geschrieben sein]. This he authorized me to tell you.

das seines Brennbaren beraubt sei, und umgekehrt sei Wasser dephlogistisirte Luft, zu welcher Phlogiston hinzugekommen sei; um dieselbe Zeit sei nach London die Nachricht gekommen, dass Watt durch einige Beobachtungen zu der Erfassung einer ähnlichen Ansicht veranlasst worden sei. Bald nachher nach Paris gekommen habe er, Bladgen, an Lavoisier über diese Versuche und die aus ihnen gezogenen Schlussfolgerungen Mittheilung gemacht und Veranlassung dazu gegeben, dass von Diesem, welcher an der Richtigkeit des in England gefundenen Resultates noch gezweifelt habe, zur Prüfung desselben ein Versuch angestellt worden sei.

Diesen Versuch führte Lavoisier gemeinsam mit Laplace, in Gegenwart mehrerer Mitglieder der Pariser Akademie und Blagden's, am 24. Juni 1783 aus; brennbare Luft wurde mit zugleich, und in dem als zu vollständiger Verbrennung gerade hinreichend beurtheilten Verhältnisse zugeleiteter s. g. Lebensluft (Sauerstoff) in einem Glasgefässe verbrannt, und als Verbrennungsproduct reines Wasser erhalten. An dem folgenden Tage wurde über diesen Versuch an die Pariser Akademie Mittheilung gemacht, mit der Schlussfolgerung, dass das Wasser keine einfache Substanz sondern aus brennbarer Luft und Lebensluft zusammengesetzt sei[71]). Es ist mir Nichts darüber bekannt, in welcher Form, ob mit Bezugnahme auf das von Cavendish oder von Watt Gefundene oder Gefolgerte diese Mittheilung gemacht wurde. Aber wenige Tage später, am 28. Juni, sprach Laplace in einem Brief an de Luc[72]) von dem

[71]) Wie einer später von Lavoisier gemachten Angabe (vgl. Anmerk. 75, S. 277) zu entnehmen ist.

[72]) De Luc hat später an Watt mitgetheilt (der Brief des Ersteren ist bei Muirhead a. a. O., p. 41 f. abgedruckt), was ihm Laplace damals geschrieben hatte: Nous avons répété, ces jours derniers, Mr. Lavoisier et moi, devant Mr. Blagden et plusieurs autres personnes, l'expérience de Mr. Cavendish sur la conversion en eau des airs déphlogistiqué et inflammable, par leur combustion; avec cette différence, que nous les avons fait brûler sans le secours de l'étincelle électrique, en faisant concourir deux courants, l'un de l'air pur, l'autre de l'air inflammable. Nous avons obtenu de cette manière plus de $2^1/_2$ gros d'eau pure, ou au moins qui n'avoit aucun caractère d'acidité, et qui étoit insipide au goût; mais nous ne savons pas encore, si cette quantité d'eau représente le poids des airs consumés; c'est une expérience à recommencer avec toute l'attention possible, et qui me paroit de la plus grande importance.

Versuche, welchen Lavoisier und er angestellt hatten, als einer Wiederholung des von Cavendish über die Umwandlung der dephlogistisirten und der brennbaren Luft, durch Verbrennung derselben, zu Wasser ausgeführten, mit der Bemerkung, dass sie noch nicht wüssten, ob das Gewicht des hierbei erhaltenen Wassers dem der verzehrten Luftarten gleich sei.

Dass jener von Lavoisier und Laplace ausgeführte Versuch zur Bestätigung eines von Cavendish gefundenen Resultates unternommen worden sei, trat auch noch in der ausführlicheren Mittheilung über die Zusammengesetztheit des Wassers hervor, welche Lavoisier am 12. November 1783 der Pariser Akademie machte; wenigstens nach dem bald nachher veröffentlichten Auszug aus dieser Mittheilung, welcher meines Wissens allein uns eine Nachricht darüber erhalten hat, was dieselbe ursprünglich enthielt, und auf welchen Lavoisier selbst später noch [73]) Bezug genommen hat. Hiernach [74]) wurde in

---

[73]) Vgl. Anmerk. 75, S. 278.

[74]) Wenig beachtet worden für die Geschichte der Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers ist der in dem Journal de physique, T. XXIII, p. 452 ss. (Décembre 1783) veröffentlichte Extrait d'un mémoire lu par M. Lavoisier à la Séance publique de l'Académie Royale des Sciences du 12 Novembre, sur la nature de l'eau, et sur des expériences qui paroissent prouver que cette substance n'est point un élément proprement dit, mais qu'elle est susceptible de décomposition et de recomposition. Dès l'année 1777, dans une suite d'expériences faites en commun par M. Lavoisier et M. Bucquet, ils s'étoient apperçus qu'en brûlant de grandes quantités d'air inflammable, obtenu de la dissolution du fer par l'acide vitriolique, il ne se formoit aucune portion, ni d'air fixe, ni d'aucun autre acide quelconque. M. Cavendish a fait la même remarque en Angleterre, et il a de plus observé, en opérant dans des vaisseaux secs, qu'il se déposoit sur les parois une portion d'humidité sensible. Comme la vérification de ce fait étoit d'une extrême importance pour la théorie chymique, M. Lavoisier et M. de la Place se sont proposé de le constater par une expérience en grand: et afin qu'elle eût plus d'authenticité, ils engagèrent plusieurs Membres de l'Académie à y assister. Ils avoient préparé une espèce de lampe à air inflammable à double tuyau, dont l'un fournissoit de l'air inflammable, l'autre de l'air déphlogistiqué. Les deux orifices par lesquels ces airs passoient, étoient fort étroits, afin que la combustion fût très lente; et ils étoient proportionnés de manière à fournir les quantités respectives d'air nécessaires à la combustion. La cloche de verre dans laquelle aboutissoit le double tuyau, étoit plongée dans du mercure, et n'avoit aucune communication avec l'air extérieur. M. Lavoisier a donné, dans le mois de Juillet ou d'Août dernier, à l'Académie, une description détaillée de cet appareil. La quantité d'air inflammable, qui fut brûlée dans cette expérience, étoit d'environ trente pintes, et celle d'air déphlogistiqué de quinze à dix-huit. Aussitôt que les deux airs eurent été allu-

dieser Mittheilung zunächst angegeben, dass nach den von Lavoisier seit 1777 angestellten Versuchen sich bei der Verbrennung der durch

més, on vit les parois du vase dans lequel se faisoit la combustion, s'obscurcir et se couvrir d'une grande quantité de gouttelettes d'eau: peu-à-peu les bulles augmentèrent en volume; elles se réunirent plusieurs ensemble, et coulèrent dans le bas de l'appareil, où elles formèrent une couche sur la surface du mercure. L'expérience finie, on parvint à rassembler presque toute l'eau, par le moyen d'un entonnoir, et son poids se trouva de près de 5 gros; ce qui répondoit à-peu-près au poids des deux airs réunis. Cette eau étoit aussi pure que l'eau distillée. Peu de temps après, M. Monge a fait adresser à l'Académie le résultat d'une combustion semblable, faite à Mézières, avec un appareil tout différent, et qui peut-être est plus exact. Il a déterminé, avec un grand soin, la pesanteur des deux airs, et il a trouvé de même, qu'en brûlant de grandes quantités d'air inflammable et d'air déphlogistiqué, on avoit de l'eau très-pure, et que son poids approchoit beaucoup d'être égal au poids des deux airs employés. Enfin, on vient d'apprendre, par une Lettre écrite de Londres par M. Blagden à M. Berthollet, que M. Cavendish avoit répété dernièrement la même expérience par différentes voies, et que, quand la quantité des deux airs étoit bien proportionnée, il avoit obtenu constamment le même résultat. Il est difficile de se refuser à reconnoitre que dans cette expérience, on forme de l'eau artificiellement, et de toutes pièces, et que par conséquent les parties constituantes de ce fluide sont l'air inflammable et l'air déphlogistiqué, moins la portion de feu qui s'est dégagée pendant la combustion. Cependant, avant d'admettre une conséquence aussi éloignée de toutes les idées reçues, M. Lavoisier a pensé qu'il étoit nécessaire de multiplier les preuves, et sur-tout après avoir établi, par voie de composition, la nature des parties constituantes de l'eau, de s'attacher à les retrouver par voie de décomposition. Il a rempli dans cette vue, de mercure, une jatte de crystal; il l'a renversée dans un vase rempli de mercure, et il y a introduit une petite portion d'eau et de la limaille d'acier très-pure et non rouillée. Dès le premier jour, le fer a commencé à perdre une partie de son éclat métallique; il s'est calciné et s'est converti en partie en rouille: en même temps il s'est dégagé une quantité d'air inflammable proportionnée à la quantité d'air déphlogistiqué qui avoit été absorbée par le fer, et il a été à portée d'en juger par l'augmentation de poids que la limaille de fer avoit acquise après avoir été séchée. Voilà donc l'eau. dans cette expérience, qui se décompose en deux substances distinctes, l'air déphlogistiqué qui s'unit au fer et le convertit en chaux, et l'air inflammable qui se sépare; et puisque d'un autre côté, en réunissant et recombinant ces deux mêmes substances, on reforme de l'eau, on est encore presque invinciblement conduit à conclure que l'eau n'est point une substance simple, un élément proprement dit, comme on l'avoit toujours pensé. Il est aisé de sentir que cette découverte a dû ouvrir à M. Lavoisier un vaste champ d'expériences, et elles le portent à croire qu'un grand nombre des phénomènes qu'on a attribués à la décomposition des corps, paroissent au contraire dus à celle de l'eau. La dissolution des métaux dans les acides en fournit des exemples frappants. Dans presque toutes ces opérations, le métal commence par se calciner avant de se dissoudre, c'est-à-dire, qu'il se combine avec une certaine quantité d'air déphlogistiqué, différente suivant la nature du métal.

Lösen von Eisen in Schwefelsäure erhaltenen brennbaren Luft weder fixe Luft noch eine andere Säure bildet. Cavendish habe Dasselbe wahrgenommen und zudem eine bemerkliche Ausscheidung von Feuchtigkeit beobachtet. Da die Bestätigung dieses Resultates von grösster Wichtigkeit für die Chemie gewesen sei, hätten Lavoisier und Laplace sich vorgenommen, die Thatsache durch einen im Grossen ausgeführten Versuch festzustellen, und bei diesem sei reines Wasser erhalten worden, dessen Gewicht nahezu eben so viel betragen habe, als das der beiden verzehrten Luftarten (die Mengen der letzteren waren dem Volum nach mindestens annähernd angegeben). Dass Monge das nämliche Resultat erhalten habe, sei bald nachher bekannt geworden, und nach neueren Nachrichten habe Cavendish denselben Versuch in verschiedenen Weisen mit gleichem Ergebnisse wiederholt. Man habe wohl anzuerkennen, dass bei diesem Versuche das Wasser künstlich aus seinen Bestandtheilen zusammengesetzt werde, und dass die letzteren die brennbare und die dephlogistisirte Luft mit Abzug der bei der Verbrennung frei werdenden Wärme seien. Vor der Annahme dieser, von allen herkömmlichen Ansichten so abweichenden Schlussfolgerung habe jedoch Lavoisier es als nöthig befunden, die aus der Synthese des Wassers abgeleitete Zusammensetzung des letzteren auch durch die Zersetzung desselben zu bestätigen. Zu diesem Ende habe er in ein mit Quecksilber gefülltes und abgesperrtes Glasgefäss etwas Wasser und Eisenfeile gebracht, und es habe Verkalkung des Eisens unter Aufnahme von dephlogistisirter Luft und Freiwerden von brennbarer Luft, also Zerlegung des

---

Il prétend avoir obtenu la preuve, d'après des expériences, dont plusieurs ont été faites en commun avec M. de la Place, que dans toutes les dissolutions métalliques par l'acide vitriolique, l'air déphlogistiqué nécessaire à la calcination du métal, n'est point fourni par l'acide, mais par l'eau, et qu'en même temps l'air inflammable, qui est un de ses principes, devient libre, et se dégage dans son état aëriforme. Dans les dissolutions métalliques au contraire par l'acide nitreux, la plus grande partie de l'air déphlogistiqué est fournie par l'acide, et l'eau n'y contribue que par quelques portions. Il annonce qu'il n'a encore tenté aucune recherche sur les dissolutions par l'acide marin, à cause de quelques difficultés que présente ce genre de combinaison, et dont il promet de rendre compte. Es folgen noch einige Betrachtungen darüber, bei welchen Vorgängen wohl auch noch Zersetzung des Wassers stattfinde: namentlich bei der geistigen Gährung, und auch bei dem Wachsen der Pflanzen.

Wassers stattgefunden. Unter den Anwendungen, die da für die Erklärung chemischer Vorgänge von der Erkenntniss der Zusammensetzung des Wassers gemacht werden, ist auch die, dass bei der Lösung von Metallen in Schwefelsäure unter Entwickelung brennbarer Luft die letztere aus zersetztem Wasser stamme.

Vieles von Dem, was diese jetzt besprochene Mittheilung vom 12. November 1783 nach dem uns zugekommenen Auszug aus derselben ursprünglich enthielt, findet sich wieder in der, später vorzugsweise berücksichtigten Redaction derselben, welche in die Denkschriften der Pariser Akademie für 1781 aufgenommen 1784 veröffentlicht wurde [75]). Aber wesentlich abweichend ist in der letzteren

---

[75]) Mémoire dans lequel on a pour objet de prouver que l'eau n'est point une substance simple, un élément proprement dit, mais qu'elle est susceptible de décomposition et de recomposition; Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1781 [Paris 1784], p. 468 ss., abgedruckt bei Muirhead a. a. O., p. 171 ff. und in Oeuvres de Lavoisier, T. II, p. 334 ss., nach welchem letzterm Abdruck ich hier citire. Der dieser Abhandlung vorgeschickten Bemerkung: Ce mémoire a été lu à la rentrée publique de la Saint-Martin 1783; depuis, on y a fait quelques additions relatives au travail fait en commun avec M. Meusnier, sur le même objet, entspricht nicht, wie Lavoisier selbst nachher (vgl. in dieser Anmerk. S. 278) auf die am 12. November 1783 der Pariser Akademie gemachte Mittheilung Bezug nimmt; die Abhandlung giebt nicht diese Mittheilung wieder, und ausserdem einige Zusätze zu derselben, sondern sie ist später abgefasst (ce mémoire, sagte schon Fourcroy gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts: Encyclopédie méthodique, Chimie, T. III, p. 444, a été lu dans la séance publique de la Saint-Martin 1783; à la vérité il a été retouché après cette lecture; l'auteur y a ajouté des détails qu'il n'avoit pas offerts dans sa première rédaction; on y trouve des vues un peu plus étendues, et quelques traits historiques qu'il n'avoit pas pu présenter à la lecture). — Die Abhandlung beginnt mit der Frage, ob es mehrere Arten brennbarer Luft gebe oder nur Eine solche Luftart, die sich bei verschiedenen Vorgängen mit verschiedenen Beimischungen entwickeln könne; von einer Entscheidung dieser Frage wird abgestanden und erinnert, dass hier es sich um diejenige brennbare Luft handele, welche durch Zersetzung des Wassers mittelst Eisen oder durch Auflösen von Eisen oder Zink in Schwefelsäure oder Salzsäure erhalten werde und die, weil immer dem Wasser entstammend, als air inflammable aqueux bezeichnet werden solle. Nach einer, das specifische Gewicht dieser Luftart betreffenden Angabe sagt Lavoisier: Si on brûle ensemble sous une cloche de verre, au moyen des caisses pneumatiques que j'ai décrites dans un mémoire particulier, un peu moins de deux parties d'air inflammable aqueux, contre une d'air vital, en supposant que l'un et l'autre soient parfaitement purs, la totalité des deux airs est absorbée, et l'on trouve, à la surface du mercure sur lequel se fait cette expérience, une quantité d'eau égale en poids à celui des deux airs qu'on a employés: je suppose, comme je l'ai dit, que les deux airs

Darlegung zunächst, wie da Lavoisier seinen mit Laplace angestellten Versuch nicht mehr mit dem vorher von Cavendish

---

soient parfaitement purs (et c'est une condition, il est vrai, difficile à obtenir); mais, dans le cas de mélange, il y a un résidu plus ou moins considérable, et il y a, dans le poids de l'eau qui s'est formée, un *déficit* égal à celui de ce résidu. L'eau qu'on obtient par ce procédé est parfaitement pure et dans l'état d'eau distillée; quelquefois elle est imprégnée d'une légère portion d'air fixe, et c'est une preuve alors, ou que l'air inflammable aqueux tenait de la substance charbonneuse en dissolution, ou que l'un des deux airs était mélangé d'air fixe. Tel est, en général, le résultat de la combustion de l'air vital et de l'air inflammable; mais, comme on a voulu élever quelques doute sur l'antériorité de cette découverte, je me crois obligé d'entrer dans quelques détails sur la suite des expériences qui m'y ont conduit. Die ersten Versuche zur Erkennung des Verbrennungsproductes der brennbaren Luft seien die von Macquer (vgl. Anmerk. 39) angestellten; dann giebt Lavoisier den bereits (Anmerk. 42) mitgetheilten Bericht über seine eigenen früheren Versuche, welche über die Natur dieses Verbrennungsproductes keinen Aufschluss gaben, und fährt dann fort: Cependant rien ne s'anéantit dans les expériences; la seule matière du feu, de la chaleur et de la lumière, a la propriété de passer à travers les pores des vaisseaux; les deux airs, qui sont des corps pesants, ne pouvaient donc avoir disparu, ils ne pouvaient être anéantis: de là la nécessité de faire les expériences avec plus d'exactitude et plus en grand. Je fis construire en conséquence une seconde caisse pneumatique, afin que, l'une fournissant l'air inflammable, l'autre l'air vital, on pût continuer plus longtemps la combustion; au lieu d'un simple ajutoir de cuivre, j'en fis faire un double destiné à conduire les deux airs; des robinets, adaptés à chacun, donnaient la facilité de ménager à volonté les quantités d'air: ces deux ajutages, ou plutôt ce double ajutage, car il ne formait qu'un à deux tuyaux, s'appliquait à frottement à la tubulure supérieure de la cloche où devait se faire l'expérience; il avait été usé dessus de la même manière qu'on use un bouchon de cristal pour l'ajuster à un flacon. Ce fut le 24 juin 1783 que nous fîmes cette expérience, M. de Laplace et moi, en présence de MM. le Roi, de Vandermonde, de plusieurs autres académiciens, et de M. Blagden, aujourd'hui secrétaire de la Société royale de Londres: ce dernier nous apprit que M. Cavendish avait déja éssayé, à Londres, de brûler de l'air inflammable dans des vaisseaux fermés, et qu'il avait obtenu une quantité d'eau très-sensible. Nous commençâmes d'abord à chercher, par voie de tâtonnement quelle devait être l'ouverture de nos robinets pour fournir la juste proportion des deux airs: nous y parvinmes aisément en observant la couleur et l'éclat du dard de flamme qui se formait au bout de l'ajutoire; la juste proportion des deux airs donnait la flamme la plus lumineuse et la plus belle. Ce premier point trouvé, nous introduisîmes l'ajutoire dans la tubulure de la cloche, laquelle était plongée sur du mercure, et nous laissâmes brûler les airs jusqu'à ce nous eussions épuisé la provision que nous en avions faite: dès les premiers instants, nous vîmes les parois de la cloche s'obscurcir et se couvrir de vapeurs; bientôt elles se rassemblèrent en gouttes, et ruisselèrent de toutes parts sur le mercure, et, en quinze ou vingt minutes, sa surface s'en trouva couverte. L'embarras était de rassembler cette eau; mais nous y parvinmes

ausgeführten sondern mit seinen eigenen früheren Versuchen, welche das Verbrennungsproduct der brennbaren Luft nicht hatten erkennen

---

aisément en passant une assiette sous la cloche sans la sortir du mercure, et en versant ensuite l'eau et le mercure dans un entonnoir de verre: en laissant ensuite couler le mercure, l'eau se trouva réunie dans le tube de l'entonnoir; elle pesait un peu moins de 5 gros. Cette eau, soumise à toutes les épreuves qu'on put imaginer, parut aussi pure que l'eau distillée: elle ne rougissait nullement la teinture de tournesol; elle ne verdissait pas le sirop de violettes; elle ne précipitait pas l'eau de chaux; enfin, par tous les réactifs connus, on ne put y découvrir le moindre indice de mélange. Comme les deux airs étaient conduits des caisses pneumatiques à la cloche par des tubes flexibles de cuir, et qu'ils n'étaient pas absolument imperméables à l'air, il ne nous a pas été possible de nous assurer de la quantité exacte des deux airs dont nous avions ainsi opéré la combustion; mais, comme il n'est pas moins vrai en physique qu'en géométrie que le tout est égal à ses parties, de ce que nous n'avions obtenu que de l'eau pure dans cette expérience, sans aucun autre résidu, nous nous sommes crus en droit d'en conclure que le poids de cette eau était égal à celui des deux airs qui avaient servi à le former. On ne pourrait faire qu'une objection raisonnable contre cette conclusion: en admettant que l'eau qui s'était formée était égale en poids aux deux airs, c'était supposer que la matière de la chaleur et de la lumière qui se dégage en grande abondance dans cette opération, et qui passe à travers les pores des vaisseaux, n'avait pas de pesanteur: or on pouvait regarder cette supposition comme gratuite. Je me suis donc trouvé engagé dans cette question importante, savoir si la matière de la chaleur et de la lumière a une pesanteur sensible et appréciable dans les expériences physiques, et j'ai été déterminé pour la négative, d'après des faits qui me paraissent très-concluants et que j'ai exposés dans un mémoire déposé depuis plusieurs mois au secrétariat de l'Académie. Comme l'expérience dont je viens de donner les détails avait acquis beaucoup de publicité, nous en rendîmes compte dès le lendemain 25 à l'Académie, et nous ne balançâmes pas à en conclure que l'eau n'est point une substance simple, et qu'elle est composée poids pour poids d'air inflammable et d'air vital. Nous ignorions alors que M. Monge s'occupât du même objet, et nous ne l'apprîmes que quelques jours après par une lettre qu'il adressa à M. Vandermonde, et que ce dernier lut à l'Académie; il y rendait compte d'une expérience du même genre, et qui lui a donné un résultat tout semblable. L'appareil de M. Monge est extrêmement ingénieux: il a apporté infiniment de soin à déterminer la pesanteur spécifique des deux airs; il a opéré sans perte, de sorte que son expérience est beaucoup plus concluante encore que la nôtre, et ne laisse rien à désirer: le résultat qu'il a obtenu a été de l'eau pure, dont le poids s'est trouvé, à très-peu de chose près, égal à celui des deux airs. Nach der Angabe, welche quantitative Zusammensetzung dem Wasser nach später gemeinsam mit Meusnier ausgeführten Versuchen zukomme, fährt Lavoisier fort: Cette seule expérience de la combustion des deux airs, et leur conversion en eau, poids pour poids, ne permettait guère de douter que cette substance, regardée jusqu'ici comme un élément, ne fût un corps composé; mais, pour constater une vérité de cette importance, un seul fait ne suffisait pas; il fallait multiplier les preuves, et, après avoir composé artificiellement de l'eau,

lassen, in Verknüpfung brachte. Von dem durch Cavendish erhaltenen Resultat wurde jetzt so gesprochen, wie wenn es erst bei Gelegenheit des von Lavoisier und Laplace angestellten Versuches bekannt geworden und dieser Versuch nicht auf die Bekanntschaft mit jenem Resultate hin und zur Feststellung desselben unternommen worden wäre; gerade dagegen, dass in Beziehung hierauf Lavoisier einen Theil der Wahrheit verschwiegen, dass er des ihm über die Untersuchungen oder Folgerungen von Cavendish und von Watt zu Kenntniss Gekommenen nicht in richtiger Weise oder gar nicht gedacht habe, richtete sich der von Blagden nachher öffentlich erhobene Vorwurf[76]). Auch sonst noch ist in dieser neu redigirten Abhandlung Manches und Wesentliches anders dargelegt, als es in der früheren Mittheilung der Fall gewesen war. Bei dem Bericht über den am 24. Juni 1783 ausgeführten, von Lavoisier als die Grundlage seiner Erkenntniss der Zusammensetzung des Wassers hingestellten Versuch ist jetzt nicht mehr angegeben, welche Mengen der beiden Luftarten verzehrt wurden, und nicht mehr kommt die

---

il fallait la décomposer: je m'en suis occupé pendant les vacances de 1783, et j'ai rendu compte très-sommairement du succès de mes tentatives, dans un mémoire lu à la rentrée publique de Saint-Martin, et dont l'extrait a été publié dans plusieurs journaux. Lavoisier legt dann dar, dass er eine Zersetzung des Wassers nur von der Einwirkung solcher Körper auf dieses habe erwarten können, die eine grosse Verwandtschaft zum Sauerstoff haben; er sei bekannt gewesen mit den Beobachtungen Anderer, nach welchen sich bei dem Rosten von Eisen in Wasser, bei dem Ablöschen glühender Kohlen und glühenden Eisens in Wasser brennbare Luft entwickelt; er theilt mit, dass ihm Laplace (im September 1783) die Wahrscheinlichkeit ausgesprochen habe, bei dem Auflösen von Metallen in wässerigen Säuren unter Entwickelung brennbarer Luft werde das Wasser zersetzt, und er beschreibt seine eigenen Versuche über die Verkalkung von Eisenfeile in Wasser, die dabei statthabende Gewichtszunahme des Metalles und die Ausscheidung von brennbarer Luft. Er bespricht ausführlich Priestley's Versuche über die Reduction von Metallkalken mittelst brennbarer Luft (vgl. S. 260), und dass sich dabei Wasser gebildet haben müsse. Bei solchem Stande seiner Kenntnisse über die Zersetzung und die Wiederzusammensetzung des Wassers habe er in dem Winter 1783 auf 1784 Veranlassung gehabt, gemeinsam mit Meusnier die Einwirkung des Eisens auf Wasser bei hoher Temperatur zum Zwecke der Ausscheidung brennbarer Luft aus dem Wasser zu untersuchen, und er giebt die dabei erhaltenen Resultate an. Die Abhandlung schliesst mit Betrachtungen darüber, bei welchen chemischen Vorgängen Zersetzung des Wassers und Bildung desselben durch Vereinigung seiner Bestandtheile statthabe.

[76]) Vgl. Anmerk. 70.

Vergleichung des Gewichtes derselben mit dem des erhaltenen Wassers in Betracht, sondern auf die Gleichheit der beiden Gewichte wird nur daraus geschlossen, dass bei dem Verschwinden der Gase keine andere wägbare Substanz als Wasser entsteht[77]).

Im November 1783 hatte Watt von Dem, was Lavoisier der Pariser Akademie über die Zusammensetzung des Wassers mitgetheilt hatte, Nachricht[78]); er betrachtete es als wahrscheinlich, dass Lavoisier von seiner (Watt's) Ansicht über die Zusammengesetztheit des Wassers Kenntniss gehabt und diese benutzt habe[79]), und

---

[77]) Auf eine Vergleichung der Gewichte der verzehrten Luftarten und des hervorgebrachten Wassers war noch Bezug genommen in Meusnier und Lavoisier's, am 21. April 1784 vor der Pariser Akademie gelesenem Mémoire où l'on prouve, par la décomposition de l'eau, que ce fluide n'est point une substance simple etc.; Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1781, p. 269 ss., abgedruckt bei Muirhead a. a. O., p. 151 ff. und in Oeuvres de Lavoisier, T. II, p. 360 ss. Der Anfang dieser Abhandlung ist auch beachtenswerth in Beziehung darauf, was Lavoisier hinsichtlich der Entdeckung, deren Geschichte uns hier beschäftigt, beanspruchte: Depuis qu'on connaît l'expérience dans laquelle un mélange d'air inflammable et d'air déphlogistiqué, fait suivant les proportions convenables, ne produit, en brûlant, que de l'eau très-pure, à peu près égale en poids à celui des deux airs réunis, il était difficile de ne pas reconnaître dans cette production d'eau une preuve presque évidente que ce fluide, mis de tout temps au rang des substances simples, est réellement un corps composé, et que les deux airs du mélange desquels il résulte en fournissent les principes constituants. M. Lavoisier en tira cette conséquence dans un mémoire qu'il lut à la dernière séance publique de cette Académie, en annonçant avec M. de Laplace qu'ils avaient les premiers obtenu ainsi une quantité d'eau assez considérable pour la soumettre à quelques épreuves chimiques; et, en admettant quelque exactitude dans la détermination du poids des airs employés dans cette expérience, on ne voit pas comment il serait possible de l'infirmer: on a cependant élevé des doutes sur cette réduction entière de deux fluides aériformes en eau, et, malgré les soins apportés par M. Lavoisier, pour assurer, autant qu'il est possible, la précision d'une expérience aussi délicate; malgré la conformité du résultat obtenu à peu près en même temps par M. Monge, dans le laboratoire de l'école de Mézières, avec un appareil très-exact et les attentions les plus scrupuleuses, quelques personnes ont cru pouvoir attribuer l'eau qui provient de cette opération à l'humidité dissoute par les airs, et privée de soutien au moment de la combustion. — Wie wichtig auch die dann in dieser Abhandlung gegebenen Beweise für die Bestätigung, dass und wie das Wasser zusammengesetzt ist, gewesen sind, habe ich doch hier bei der Darlegung der Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers nicht weiter auf sie einzugehen.

[78]) Durch de Luc; vgl. Anmerk. 80, S. 282.

[79]) An de Luc schrieb Watt am 30. November 1783 (bei Muirhead

er gab unter dem 26. November in einem, zur Vorlage an die Royal Society bestimmten Schreiben an de Luc eine ausführliche Darlegung seiner „Gedanken über die Bestandtheile des Wassers und der dephlogistisirten Luft". In wörtlich denselben Sätzen, welche er schon in einem Brief an Priestley vom 26. April 1783 (vgl. S. 267) ausgesprochen hatte, äusserte sich Watt in diesem Schreiben an de Luc bezüglich der die Zusammensetzung des Wassers betreffenden Hauptpunkte und namentlich der Schlussfolgerung: dass das Wasser sich aus dephlogistisirter Luft und Phlogiston unter Austreten eines Theiles der latenten Wärme dieser seiner Bestandtheile zusammensetze, und dass die dephlogistisirte Luft aus Wasser bestehe, welchem Phlogiston entzogen und Wärme zugetreten sei [80]).

---

a. a. O., p. 35 f.): I was at Dr. Priestley's last night. He thinks, as I do, that Mr. Lavoisier, having heard some imperfect account of the paper I wrote in the Spring, has run away with the idea, and made up a memoir hastily, without any satisfactory proofs. How that may be, I cannot take on me to say; but if you will read the 47th and 48th pages of Mr. de La Place's and his Memoir on Heat, you will be convinced that they had no such ideas then, as they speak clearly of the nitrous acid being converted into air. I, therefore, put the query to you of the propriety of sending my letter to pass through their hands to be printed; for even if this theory is Mr. Lavoisier's own, I am vain enough to think that he may get some hints from my letter, which may enable him to make experiments, and to improve his theory, and produce a memoir to the Academy before my letter can be printed, which may be so much superior as to eclipse my poor performance, and sink into utter oblivion; nay, worse, I may be condemned as a plagiary, for I certainly cannot be heard in opposition to an Academician and a Financier. — — But after all, I may be doing Mr. Lavoisier injustice. Und an Kirwan schrieb Watt am 1. Dezember 1783 (bei Muirhead a. a. O., p. 37 f.): Mr. Lavoisier has read a memoir, opening a theory very similar to mine, on the composition of water; indeed, so similar, that I cannot help suspecting he has heard of the theory I ventured to form on that subject, as I know that some notice of it was sent to France. He does not seem, however, to have been more fortunate in his proofs of it than I have been. Vgl. auch, wie sich Watt noch Ende Dezember 1783 über Lavoisier's Untersuchung an de Luc aussprach, in Anmerk. 81, und Watt's späteren Brief an Fry in Anmerk. 84.

[80]) Dieses Schreiben an de Luc wurde, als am 29. April 1784 vor der Royal Society gelesen, in den Philosophical Transactions for 1784, p. 329 ff. veröffentlicht; abgedruckt ist es auch bei Muirhead a. a. O., p. 77 ff. (ein vom 30. April 1784 datirter, am 6. Mai 1784 vor der R. S. gelesener Nachtrag zu diesem Schreiben enthält Nichts, was für die uns hier beschäftigende Frage in Betracht zu ziehen wäre). — In compliance with your desire, beginnt das vom 26. November 1783 datirte, später (im Mai 1784; vgl. bei Muirhead a. a. O., p. 64) Thoughts on the constituent Parts of Water and

Dieses Schreiben Watt's an de Luc wurde erst am 29. April

---

of Dephlogisticated Air betitelte Schreiben Watt's an de Luc, I send you an account of the hypothesis I have ventured to form on the probable causes of the production of water from the deflagration of a mixture of dephlogisticated and inflammable airs, in some of our friend Dr. Priestley's experiments; und Watt nimmt dann auch alsbald Bezug darauf, dass er seine Ansichten schon unter dem 26. April 1783 in einem Brief an Priestley mitgetheilt habe. In einer dann noch (auch im Mai 1784; vgl. a. e. a. O., p. 63) zugefügten Anmerkung wird gesagt, dass dieser von Priestley in London erhaltene Brief damals mehreren Mitgliedern der Royal Society gezeigt und dem Präsidenten derselben eingehändigt, die Verlesung des Briefes aber verschoben worden sei (vgl. S. 268) und erst am 22. April 1784 auf den Wunsch Watt's stattgefunden habe, und dann: it has been judged unnecessary to print that letter, as the essential parts of it are repeated, almost *verbatim*, in this letter to Mr. De Luc; but, to authenticate the date of the author's ideas, the parts of it which are contained in the present letter are marked with double commas. — Was sich in diesem Schreiben an de Luc auf die Zusammensetzung des Wassers bezieht, ist Folgendes: It has been known for some time, that inflammable air contained much phlogiston; and Dr. Priestley has found, by some experiments made lately, that it „is either wholly pure phlogiston, or at least that it contains no „apparent mixture of any other matter". (In my opinion, however, it contains a small quantity of water and much elementary heat*.) „He found, „that by exposing the calces of metals to the solar rays, concentrated by a „lens, in a vessel containing inflammable air only, the calces of the softer „metals were reduced to their metallic state"; and that the inflammable air was absorbed in proportion as they became phlogisticated; and, by continually supplying the vessel with inflammable air, as it was absorbed, he found, that out of 101 ounce measures, which he had put into the vessel, 99 ounce measures were absorbed by the calces, and only two ounce measures remained, which, upon examination, he found to be nearly of the same quality the whole quantity had been of before the experiment, and to be still capable of deflagrating in conjunction with atmospheric or with dephlogisticated air. *Therefore, as so great a quantity of inflammable air had been absorbed by the metallic calces; the effect of reducing them to their metallic state had been produced; and the small remaining portion was still unchanged, at least had suffered no change which might not be attributed to its original want of purity; it was reasonable to conclude, that inflammable air must be the pure phlogiston, or the matter which reduced the calces to metals.* „The same ingenious philosopher mixed „together certain proportions of pure dry dephlogisticated air and of pure „dry inflammable air in a strong glass vessel, closely shut, and then set „them on fire by means of the electric spark", in the same manner as is done in the inflammable air pistol. „The first effect was the appearance of

*) Previous to Dr. Priestley's making these experiments, M. Kirwan had proved, by very ingenious deductions from other facts, that inflammable air was, in all probability, the real phlogiston, in an aerial form. These arguments were perfectly convincing to me; but it seems more proper to rest that part of the present hypothesis on the direct experiment.

1784 (acht Tage später als der bis dahin zurückgehaltene Brief an

---

„red heat or inflammation in the airs, which was soon followed by the glass „vessel becoming hot. The heat gradually pervaded the glass, and was „dissipated in the circumambient air, and as the glass grew cool, a mist or „visible vapour appeared in it, which was condensed on the glass in the „form of moisture or dew. When the glass was cooled to the temperature „of the atmosphere, if the vessel was opened with its mouth immersed in „water or mercury, so much of these liquids entered, as was sufficient to „fill the glass within about $^{1}/_{200}$ dth part of its whole contents; and this „small residuum may safely be concluded to have been occasioned by some „impurity in one or both kinds of air. The moisture adhering to the glass, „after these deflagrations, being wiped of, or sucked up, by a small piece of „sponge paper, first carefully weighed, was found to be exactly, or very „nearly, equal in weight to the airs employed". „In some experiments, „but not in all, a small quantity of a sooty-like matter was found adhering „to the inside of the glass", the origin of which is not yet investigated; but Dr. Priestley thinks, that it arises from some minute grains of the mercury that was used in order to fill the glass with the air, which being super-phlogisticated by the inflammable air, assumed that appearance; but, from whatever cause it proceeded, „the whole quantity of sooty-like matter „was too small to be an object of consideration, particularly as it did not „occur in all the experiments". I am obliged to your friendship for the account of the experiments which have been lately made at Paris on this subject, with large quantities of these two kinds of air, by which the essential point seems to be clearly proved, that the deflagration or union of dephlogisticated and inflammable air, by means of ignition, produces a quantity of water equal in weight to the airs; and that the water, thus produced, appeared, by every test, to be pure water. As I am not furnished with any particulars of the manner of making the experiment, I can make no observations on it, only that, from the character you give me of the gentlemen who made it, there is no reason to doubt of its being made with all necessary precautions and accuracy, which was farther secured by the large quantities of the two airs consumed. „Let us now consider what „obviously happens in the case of the deflagration of the inflammable and „dephlogisticated air. These two kinds of air unite with violence, they be„come red-hot, and upon cooling totally disappear. When the vessel is „cooled, a quantity of water is found in it equal to the weight of the air „employed. This water is then the only remaining product of the process, „and *water*, *light*, and *heat*, are all the products", unless there be some other matter set free which escapes our senses. „Are we not then autho„rised to conclude, that water is composed of dephlogisticated air and phlo„giston, deprived of part of their latent or elementary heat; that dephlo„gisticated or pure air is composed of water deprived of its phlogiston, and „united to elementary heat and light; and that the latter are contained in „it in a latent state, so as not to be sensible to the thermometer or to the „eye; and if light be only a modification of heat, or a circumstance atten„ding it, or a component part of the inflammable air, then pure or dephlo„gisticated air is composed of water deprived of its phlogiston and united „to elementary heat?"

Priestley vom 26. April 1783) vor der Royal Society verlesen[81]). Vorher, am 15. Januar 1784, waren bei dieser Gesellschaft Caven-

---

S. 259 ist berichtet worden, was Priestley selbst über seine Versuche angegeben hat, auf welche Watt sich hier beruft als die Umwandlung von brennbarer und dephlogistisirter Luft zu einem gleichen Gewichte Wasser beweisend, und über die Darstellung der zu diesen Versuchen angewendeten Luftarten. Watt nimmt auf brennbare Luft von bestimmtem Ursprung in seiner Abhandlung erst später (Phil. Trans. f. 1784, p. 349) Bezug, da wo er eine Schlussfolgerung auf das Gewichtsverhältniss macht, nach welchem sich Wasser aus seinen Bestandtheilen bilde: According to Dr. Priestley's experiments, dephlogisticated air unites completely with about twice its bulk of the inflammable air from metals. The inflammable air being supposed to be wholly phlogiston, and being $1/_{9,6}$ of the weight of an equal bulk of dephlogisticated air, and being double in quantity, will be $1/_{4,8}$ of the weight of the dephlogisticated air it unites with. Therefore one ounce (576 grains) of dephlogisticated air, will require 120 grains of inflammable air, or phlogiston, to convert it into water.

[81]) Was die Verzögerung veranlasste, liegt nicht klar vor; die bei Muirhead a. a. O., p. 38 ff. veröffentlichte Correspondenz zwischen Watt und de Luc giebt darüber keine bestimmte Auskunft. — Dass Watt selbst an der Verzögerung der Verlesung seines Schreibens vom 26. November 1783 vor der Royal Society Antheil gehabt habe, könnte man aus Dem schliessen, was er am 30. Dezember 1783 an de Luc schrieb (a. e. a. O., p. 39 f.): I should have written to you before now, on the subject of dephlogisticated air, but, though I have tried several very laborious experiments, I have not obtained any thing more satisfactory than what I have already sent you; and think the matter, in so far as relates to its production from nitre, still extremely uncertain, and I have great doubts of the propriety of publishing any more than what is interwoven in your letters to M. De La Place. Und weiter, nach einer Bezugnahme auf eine Mittheilung Kirwan's (vgl. Anmerk. 70, S. 270), dass Lavoisier von Watt's Ansicht [über die Zusammensetzung des Wassers] gewiss durch Blagden Kenntniss gehabt habe: You see from the above, that it is possible for a philosopher to be disingenuous. For Mr. Lavoisier had heard of my theory before he formed his, or before he tried the experiment of burning dephlogisticated and inflammable air together, and saw the product was water. As to the proofs he pretends to give of his hypothesis, I am pretty certain they are not facts. He has, therefore, run away with a thing he does not unterstand. I will not imitate him in that; for if another experiment or two I mean to try do not give more certainty, I think it will be better to content myself with opening the theory, without adducing any controvertible experiments. — Von Anfang März 1784 an, nach dem Bekanntwerden des Inhaltes der von Cavendish vor die Royal Society gebrachten Abhandlung, wurde in der zwischen Watt und de Luc gepflogenen Correspondenz (bei Muirhead a. a. O., p. 46 ff.) die Frage erörtert, ob jetzt eine Verlesung des von Watt früher an Priestley und des später an de Luc gerichteten Schreibens angezeigt sei, und im April 1784 wendete sich Watt behufs dieser Verlesung an den Präsidenten der Royal Society, Banks (a. e. a. O., p. 52 ff.). Spe-

dish' „Versuche über Luft“ zum Vortrag gekommen, deren experimentale Ergebnisse, so weit sie auf die uns hier beschäftigende Frage Bezug haben, bereits S. 254 f. besprochen wurden. An dieser Stelle ist anzugeben, wie sich jetzt Cavendish in Betreff der Deutung seiner Versuchsresultate äusserte. Man könne die dephlogistisirte Luft betrachten als Wasser, welches seines Phlogistons beraubt sei, oder mit anderen Worten das Wasser als bestehend aus dephlogistisirter Luft und Phlogiston; die brennbare Luft sei entweder reines Phlogiston oder eine Verbindung desselben mit Wasser, welches Letztere er als das Wahrscheinlichere ansehe [82]).

---

cielleres hierüber aus Watt's Correspondenz hier mitzutheilen, erscheint mir nicht als nöthig, und ebenso wenig, darauf näher einzugehen, dass in Watt's Briefen aus dem April 1784 (a. e. a. O., p. 50, 54, 56) auf einige damals noch an dem Schreiben an de Luc angebrachte Aenderungen hingewiesen ist; nur auf Einen späteren Zusatz habe ich (vgl. Anmerk. 92) zurückzukommen.

[82]) Wie Cavendish sich in dieser Abhandlung (vgl. Anmerk. 46) bezüglich der Deutung seiner Versuchsresultate äussert, ist enge verwebt mit der Erklärung des von ihm über das Auftreten von Salpetersäure bei der Verbrennung der brennbaren Luft mit dephlogistisirter Beobachteten. Zwei Erklärungen, meint er (Phil. Trans. f. 1784, p. 136), scheinen sich dafür geben zu lassen, dass und wann diese Säure in dem als Verbrennungsproduct verdichteten Wasser auftritt: als erste die Annahme, dass die dephlogistisirte Luft als einen ihrer Bestandtheile Salpetersäure enthalte, welche unter Umständen frei werde; als zweite, dass die Salpetersäure nicht aus der dephlogistisirten Luft sondern aus verunreinigender phlogistisirter Luft (Stickstoff) stamme, welche bei der Verbrennung der brennbaren Luft mit einem Ueberschusse von dephlogistisirter Luft durch Abgabe von Phlogiston zu Salpetersäure werde. If the latter explanation be true, I think, we must allow that dephlogisticated air is in reality nothing but dephlogisticated water, or water deprived of its phlogiston; or, in other words, that water consists of dephlogisticated air united to phlogiston; and that inflammable air is either pure phlogiston, as Dr. Priestley and Mr. Kirwan suppose, or else water united to phlogiston; since, according to this supposition, these two substances united together form pure water. Cavendish betrachtet die den eben mitgetheilten Ansichten entsprechende Erklärung des Auftretens von Salpetersäure als die viel wahrscheinlichere, und legt ausführlich dar, welche Gründe und Versuchsresultate für sie und gegen die andere sprechen; er spricht sich an dem Schlusse dieser Darlegung (a. a. O., p. 140) noch einmal aus: From what has been said there seems the utmost reason to think, that dephlogisticated air is only water deprived of its phlogiston, and that inflammable air, as was before said, is either phlogisticated water, or else pure phlogiston; but in all probability the former. — Die zwei, die Natur der brennbaren Luft betreffenden Annahmen: dass diese reines Phlogiston oder dass sie eine Verbindung von Wasser mit Phlogiston

Die hier von Cavendish bezüglich der Zusammensetzung des Wassers vorgebrachte Ansicht entsprach im Wesentlichen der von Watt schon vorher erfassten; eine Bezugnahme darauf, dass Watt bereits das Wasser als aus dephlogistisirter Luft und Phlogiston zusammengesetzt betrachtet habe, fand sich in Cavendish' Abhandlung, wie sie im Januar 1784 vor der Royal Society gelesen wurde, nicht. Die ersten Nachrichten, welche über diese Abhandlung Anfang März 1784 an Watt durch de Luc kamen, enthielten auch die Angabe, dass Cavendish ganz genau Watt's Ansicht darlege, ohne Dessen Namen zu nennen, und dass mindestens wahrscheinlich der Erstere das von dem Letzteren Gefundene gekannt und sich angeeignet habe [83]. Watt betrachtete die Sache — zuerst wohl mit weniger

---

sei, bezeichnete Cavendish als der Bildung von Wasser bei der Vereinigung der brennbaren mit dephlogistisirter Luft gleich gut entsprechend, und er gab (a. a. O., p. 137) die Gründe an, wesshalb er die letztere Annahme jetzt als die wahrscheinlichere ansah: Es sei schwer begreiflich, wesshalb die brennbare Luft, wenn reines Phlogiston, auf gemeine oder dephlogistisirte Luft nicht schon bei gewöhnlicher Temperatur sondern erst bei Rothglühhitze einwirkt; andererseits sei kein Versuch bekannt, welcher mehr dafür spreche, dass die brennbare Luft reines Phlogiston, als dafür, dass sie eine Verbindung desselben mit Wasser sei, denn bei dem einzigen etwa so aufzufassenden Versuche Priestley's, nach welchem sich aus Eisenfeile durch Hitze allein brennbare Luft austreiben lasse (vgl. Anmerk. 58), habe doch auch wohl Wasser mitgewirkt.

[83]) Am 1. März 1784 theilte de Luc an Watt mit, dass er von Cavendish' Abhandlung gehört habe und ihm von dem Letzteren gestattet worden sei, sie zu lesen; nach dem ersten Einblick in die so eben erhaltene Abhandlung schrieb er da an Watt (bei Muirhead a. a. O., p. 43): Attendez-vous à quelque chose qui vous étonnera dès que je pourrai vous écrire, und in einer Nachschrift: En bref, on expose et prouve votre système, mot pour mot, et on ne dit rien de vous. — In einem daran sich anschliessenden, am 4. März beendeten Briefe schrieb de Luc an Watt (a. e. a. O., p. 44 ff.), nachdem er sich darüber ausgesprochen hatte, dass nach seiner Meinung Lavoisier und Laplace keineswegs die von Watt bezüglich der Zusammensetzung des Wassers erfasste Ansicht, wenn sie Denselben auch vielleicht bekannt gewesen sei, reproducirt hätten: Mais ce qui est tout autrement clair, précis, étonnant, est le mémoire de M. Cavendish. Vos *propres termes*, dans votre lettre d'Avril au Dr. Priestley, donné pour quelque chose de *nouveau*, par quelqu'un qui doit connaitre cette lettre, connue de tous les membres actifs de la Société Royale; dann nach genauerer Kenntnissgabe des Inhaltes der Abhandlung von Cavendish: Tel est l'essentiel de ce mémoire, dans lequel le fond de votre systême se trouve en propres termes, quoiqu'il y manque l'addition du *feu*. Il est encore possible, meinte da noch de Luc, que M. Cavendish ne croit pas vous piller, quelque probable qu'il soit qu'il le fait; Cavendish' Charakter und seine Bereit-

Bestimmtheit als einige Zeit nachher — ebenso [84]), und er veranlasste, dass vor der Royal Society die Schriftstücke gelesen wurden, in welchen er sich schon früher über die Zusammensetzung des Wassers ausgesprochen hatte: der Brief an Priestley vom 26. April 1783 und das Schreiben an de Luc vom 26. November 1783; es wurde bereits angegeben, dass die Verlesung des ersteren am 22., die des letzteren am 29. April 1784 statthatte.

In der Reihenfolge, wie sie vor der Royal Society verlesen waren, wurden in den Philosophical Transactions 1784 Cavendish' Abhandlung und Watt's Schreiben an de Luc gedruckt, letzteres in der Art, dass die in es aus Watt's Brief an Priestley aufgenommenen Stellen kenntlich gemacht waren [85]). Erheblicher, als einige Druckfehler, welche dabei vorkamen und die später als Watt's Ansprüche schädigend hervorgehoben wurden [86]), sind für unsere Betrachtung

willigkeit, de Luc, welcher ihm als zu Watt in den genauesten Beziehungen stehend bekannt sei, in seine Abhandlung Einsicht nehmen zu lassen, sprächen dagegen; erklärlich sei das Vorgefallene bei Annahme, dass an das in Watt's Brief an Priestley Enthaltene eine unbestimmte Erinnerung in Cavendish geblieben und dann zu der in der Abhandlung des Letzteren vorgebrachten Ansicht gereift sei.

[84]) In seiner Antwort auf die vorbesprochenen Briefe schrieb Watt an de Luc am 6. März 1784 (bei Muirhead a. a. O., p. 48) in Beziehung auf the plagiarism of Mr. C.: On the slight glance I have been able to give your extract of the paper, I think his theory very different from mine; which of the two is the right I cannot say; his is more likely to be so, as he has made many more experiments, and consequently, has more facts to argue upon. I by no means wish to make any illiberal attack on Mr. C. It is *barely* possible he may have heard nothing of my theory; but, as the Frenchman said when he found a man in bed with his wife, „*I suspect something*". — Schärfer sprach sich Watt in einem Brief an Fry vom 15. Mai 1784 aus (a. e. a. O., p. 61): I have had the honour, like other great men, to have had my ideas pirated. Soon after I wrote my first paper on the subject [die Zusammensetzung des Wassers und der dephlogistisirten Luft], Dr. Blagden explained my theory to M. Lavoisier at Paris; and soon after that, M. Lavoisier invented it himself, and read a paper on the subject to the Royal Academy of Sciences. Since that, Mr. Cavendish has read a paper to the Royal Society on the same idea, without making the least mention of me. The one is a French Financier; and the other a member of the illustrious house of Cavendish, worth above £ 100,000, and does not spend £ 1000 per year. Rich men may do mean actions.

[85]) Vgl. Anmerk. 80.

[86]) Vgl. bei Wilson a. Anmerk. 7 a. O., p. 419 ff. Für Watt's Schreiben ist in den Philosophical Transactions das Datum 26. November 1784 statt 1783 gedruckt, als der Tag der Verlesung richtig der 29. April 1784

Zusätze, welche, nach der Verlesung der Abhandlung von Cavendish und des Schreibens von Watt eingeschaltet, in diesen Aufsätzen, so wie dieselben gedruckt vorliegen, stehen und Seitens Jedes der beiden Ebengenannten Bezugnahme darauf enthalten, dass der Andere sich mit dem nämlichen Gegenstande beschäftigt habe. Diese nachträglichen Einschaltungen sind ausfindig gemacht worden [87]). Zu Cavendish' Abhandlung kamen drei Zusätze. Zwei derselben waren von Blagden's Hand aber in Cavendish' Namen geschrieben: der eine enthält Angaben darüber, wann Cavendish gewisse, die Bildung von Wasser bei der Verbrennung der brennbaren Luft betreffende Versuche ausgeführt habe, dass diese Versuche an Priestley mitgetheilt worden seien, und dass Lavoisier von ihnen und von Cavendish' Schlussfolgerung Kenntniss gehabt habe, bevor er selbst seinen jene Bildung von Wasser erweisenden Versuch anstellte [88]); der andere giebt mit Bezugnahme auf die kurz vorher von Watt der Societät gemachte Mittheilung über die Zusammensetzung des Wassers eine Erläuterung, auf was die scheinbare Differenz zwischen Cavendish und Watt beruhe: dass der Erstere die s. g. elementare oder latente Wärme ausser Betracht lasse [89]). Ein dritter, von Caven-

---

angegeben. Separat-Abdrücke von Cavendish' Abhandlung (nicht die Phil. Trans.) hatten als Tag der Verlesung derselben den 15. Januar 1783 statt 1784.

87) Vgl. bei Wilson a. a. O., p. 413 ff.

88) Ich hatte den Anfang dieses Zusatzes bereits S. 258, Anmerk. 46 anzuführen, namentlich auch was darin über die Mittheilung der Versuche an Priestley angegeben ist und dass Dieser dadurch zur Anstellung derartiger Versuche veranlasst worden sei. Dann folgt: During the last summer also, a friend of mine gave some account of them to M. Lavoisier, as well as of the conclusion drawn from them, that dephlogisticated air is only water deprived of phlogiston; but at that time so far was M. Lavoisier from thinking any such opinion warranted, that, till he was prevailed upon to repeat the experiment himself, he found some difficulty in believing that nearly the whole of the two airs could be converted into water. It is remarkable, that neither of these gentlemen found any acid in the water produced by the combustion; which might proceed from the latter having burnt the two airs in a different manner from what I did; and from the former [Priestley; vgl. S. 259] having used a different kind of inflammable air, namely, that from charcoal, and perhaps having used a greater proportion of it.

89) Hinter der in Anmerk. 82 zuletzt angeführten, auf die Natur der dephlogistisirten und der brennbaren Luft bezüglichen Stelle: As Mr. Watt, in a paper lately read before this Society, supposes water to consist of de-

dish selbst geschriebener Zusatz bildet den Schluss seiner Abhandlung, so wie diese gedruckt vorliegt; er enthält eine Vergleichung der neuen, das Phlogiston läugnenden Ansichten Lavoisier's mit den durch Cavendish vertretenen, bei der Annahme des Phlogistons beharrenden, aber nur wenig, was für die Frage über die Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers hier in Betracht zu ziehen wäre[90]). Watt's Schreiben an de Luc erhielt — abgesehen von Anderem[91]) — einen Zusatz, in welchem Cavendish als Derjenige genannt wird, der wohl zuerst die Ausscheidung von Feuchtigkeit bei der Verbrennung der brennbaren Luft mit dephlogistisirter wahrgenommen habe[92]).

Für die Vervollständigung des Materials, welches ich hier für die Beantwortung der Frage nach dem Entdecker der Zusammensetzung des Wassers zusammengestellt habe, könnte eine Berichterstattung über die Untersuchung von Monge als nothwendig angesehen werden, auf welche Lavoisier in seinen ersten allgemeiner bekannt gewordenen Mittheilungen über die Natur des Wassers[93])

---

phlogisticated air and phlogiston deprived of part of their latent heat, whereas I take no notice of the latter circumstance, it may be proper to mention in a few words the reason of this apparent difference between us. Wenn ein solcher Stoff wie die s. g. elementare Wärme existire, so sei Watt's Ausdrucksweise richtig, aber eine entsprechende müsse man dann für alle Lösungen, für alle chemischen Verbindungen anwenden, bei deren Bildung eine Wärmewirkung statthabe. Da Cavendish die Existenz eines Wärmestoffs als weniger wahrscheinlich betrachte, habe er eine solche Ausdrucksweise vermieden, deren Gebrauch nur in diesem einzelnen Falle auch ausserdem zu unrichtigen Vorstellungen Veranlassung geben und deren durchgängige Anwendung unnöthige Verwickelung zur Folge haben würde.

[90]) Beachtenswerth ist uns hier nur, was Cavendish bei der Darlegung von Lavoisier's System bezüglich des Wassers äusserte (Phil. Trans. f. 1784, p. 150): According to this hypothesis, we must suppose, that water consists of inflammable air united to dephlogisticated air.

[91]) Vgl. S. 280 f., Anmerk. 80 und S. 284, Anmerk. 81.

[92]) Diese von Watt später (vgl. bei Muirhead a. a. O., p. 80) der Angabe, dass nach der Explosion der beiden Gase in einem geschlossenen Gefässe ein Dampf sich in Form von Feuchtigkeit oder Thau condensire (vgl. Anmerk. 80, S. 282), zugefügte Anmerkung (Phil. Trans. f. 1784, p. 332) lautete: I believe that Mr. Cavendish was the first who discovered that the combustion of dephlogisticated and inflammable air produced moisture on the sides of the glass in which they were fired.

[93]) Vgl. S. 273, Anmerk. 74 und S. 277, Anmerk. 75.

als gleichzeitig mit der seinigen ausgeführt und dasselbe Resultat wie diese ergebend hingewiesen hatte. Aber ich brauche für Monge's Arbeit nicht so vollständige und specielle Angaben zu machen und so ausführlich die Belege zu denselben zu geben, wie Dies für Das, was Cavendish, was Watt und was Lavoisier fanden und aussprachen, als nöthig erscheint, will man den Jedem von Diesen an jener Entdeckung zukommenden Antheil richtig bemessen. Selbstständig hat zwar Monge 1783 zu erforschen unternommen, was das Product der Verbrennung der brennbaren Luft mit dephlogistisirter sei, und als dieses Product hat er Wasser gefunden, dessen Gewicht so gut wie genau dem der verbrannten Luftarten gleich kam. Aber weniger bestimmt, als dieses Versuchsresultat, war seine Deutung desselben: Dass das Wasser eine Verbindung der in den beiden Luftarten mit Wärmestoff vereinigten verschiedenen Substanzen sei, betrachtete Monge nicht als wahrscheinlicher, als dass die beiden Luftarten Verbindungen aus Wasser mit verschiedenen elastischen Flüssigkeiten seien, welche letztere sich bei der Verbrennung zu Wärme und Licht vereinigen, und Dem, dass das Erstere für richtig zu halten sei, schienen ihm überwiegende Bedenken entgegenzustehen. Eine Entscheidung darüber, in welcher Beziehung zu den verbrennenden Luftarten das auftretende Wasser stehe, sei erst von neuen Untersuchungen zu erwarten. — Dass Monge der Ansicht, das Wasser setze sich bei der Verbrennung der brennbaren Luft mit dephlogistisirter aus den in diesen beiden Luftarten enthaltenen Substanzen zusammen, eine andere, das Wasser scheide sich bei diesem Vorgange nur aus den es bereits enthaltenden Luftarten aus, als eine mindestens gleichberechtigte an die Seite stellte; dass seine Experimentaluntersuchung auch nicht die Veranlassung oder die Grundlage dafür wurde, dass ein Anderer die erstere Ansicht mit Bestimmtheit als die richtige erfasste und aussprach: diese Umstände haben Monge nicht Denjenigen zuzählen lassen, deren Einem oder dem Anderen die Ehre zukomme, als der Entdecker der Zusammensetzung des Wassers genannt zu werden. Und dazu, dass bei der Besprechung dieser Entdeckung Monge nie so, wie Cavendish, Watt und Lavoisier, in den Vordergrund gestellt worden ist, hat ausserdem auch beigetragen, dass seine Arbeit erst beträchtlich später bekannt wurde, als die die Zusammensetzung des Wassers betreffenden Mittheilungen

der drei eben genannten Forscher; erst 1786 kam **Monge's** Abhandlung zur Veröffentlichung[94].

---

[94]) **Monge's** Mémoire sur le résultat de l'inflammation du gaz inflammable et de l'air déphlogistiqué, dans des vaisseaux clos wurde 1786 in den Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1783, p. 78 ss. veröffentlicht; abgedruckt ist es auch bei **Muirhead** a. a. O., p. 205 ff. **Monge** erinnert zunächst daran, dass bei der Entzündung eines Gemisches von brennbarer und dephlogistisirter Luft in geschlossenem Raume unter gegenseitiger Einwirkung dieser Luftarten ein grosser Theil des in denselben gebundenen Wärmestoffs frei wird und dann die anderen darin enthaltenen Substanzen nicht mehr im luftförmigen Zustande vorhanden sind. Malgré le grand nombre d'expériences que tous les physiciens avoient répétées sur l'inflammation dans l'eudiomètre de M. de Volta, on n'avoit encore aucune connaissance sur la nature de ce résidu, parce que les expériences avoient été faites trop en petit, ou parce qu'on avoit opéré les inflammations sur de l'eau qui masquoit ce résidu et empêchoit qu'on ne pût l'apercevoir. [Auf eine hier zugefügte Anmerkung komme ich S. 291 f. zurück.] Ce résultat pouvant fournir une substance nouvelle, ou procurer des lumières sur la composition d'une substance déja connue, il étoit important de répéter les expériences sur des quantités considérables de fluides élastiques, et dans des vaisseaux clos, secs et à l'abri de contact de toute matière étrangère: c'est ce que j'ai fait, et ce dont je vais rendre compte à l'Académie. Es folgen Angaben über die Darstellung der angewendeten Luftarten: der dephlogistisirten Luft aus rothem Quecksilberpräcipitat, der brennbaren Luft durch Auflösen von Eisendraht in verdünnter Schwefelsäure; über die Versuche, durch welche das Gewicht bestimmter Volume dieser Luftarten (für den feuchten Zustand derselben) ermittelt wurde; über den Apparat, mittelst dessen die Verbrennung derselben in der beabsichtigten Weise vorgenommen werden konnte. Der Apparat bestand aus zwei Gasometern (Wasser diente als Sperrflüssigkeit), aus welchen abgemessene Mengen brennbarer und dephlogistisirter Luft in einen, vorher luftleer gemachten Ballon geleitet und hier mittelst eines electrischen Funkens zur Explosion gebracht werden konnten; neue Mengen der einen und der anderen Luftart wurden wiederholt in den Ballon eintreten gelassen und jedesmal die Explosion eingeleitet, bis diese versagte; der Ballon wurde nun wieder luftleer gemacht (eine besondere Vorrichtung gestattete, die ausgepumpte Luft für sich zu sammeln), und in der nämlichen Weise wie vorher wurde eine neue Reihenfolge von Explosionen vorgenommen. **Monge** giebt Näheres an über Eine solche Durchführung des von ihm angewendeten Verfahrens, in welcher, in drei Reihenfolgen von Explosionen, die Gesammtzahl der letzteren 372 war. Der Ballon enthielt dann eine Flüssigkeit. Das Gewicht derselben bestimmte **Monge** zu 3 Unzen 2 Quentchen 45,1 Gran, das Gewicht der zwischen den Reihenfolgen von Explosionen und nach der letzten aus dem Ballon ausgepumpten Luft zu 2 Qu. 27,91 Gr., das Gewicht der in den Ballon eingetretenen Luftarten zu 3 U. 6 Qu. 27,56 Gr., so dass gegenüber dem letzteren Gewichte 1 Qu. 26,55 Gr. in dem Gesammtgewichte des nach Beendigung der Verbrennungsversuche Vorhandenen fehlten; diesen Verlust erklärte sich **Monge** daraus, dass die Messungen der in den Ballon eintretenden Gasmengen nicht ganz

Den Inhalt der älteren Schriftstücke, welche auf die Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers Bezug haben, so vollständig vor-

---

genau gewesen seien und dass bei dem wiederholten Auspumpen des Ballons Verdunstung der darin enthaltenen Flüssigkeit stattgefunden habe. Diese Flüssigkeit wurde als fast reines Wasser erkannt, welches nur eine sehr schwache saure Reaction besass (eine viel schwächere, bemerkte Monge, als das bei einem früheren Versuch erhaltene Wasser), nach Monge's Meinung in Folge davon, dass bei der Bereitung der brennbaren Luft durch diese etwas Schwefelsäure (deren Anwesenheit übrigens nicht nachgewiesen wurde) fortgeführt worden sei. Une partie de cette eau vient certainement de celle que les deux airs [die im feuchten Zustand angewendet worden waren] tenoient en dissolution dans leur état aériforme, mais on ne peut pas admettre qu'elle en vienne entièrement, car l'air inflammable et l'air déphlogistiqué ne seroient alors essentiellement composés l'un et l'autre que de la matière du feu et de celle de la lumière, substances qui ne peuvent être rendues coërcibles ainsi qu'elles le sont dans les fluides élastiques, que par leur combinaison avec une matière incapable de passer au travers des parois des vaisseaux. Il suit de cette expérience, que lorsqu'on fait détonner le gaz inflammable et le gaz déphlogistiqué, considérés l'un et l'autre comme purs, on n'a d'autre résultat que de l'eau pure, de la matière de la chaleur et de celle de la lumière. Il reste à savoir actuellement si les deux gaz étant des dissolutions de substances différentes dans le fluide du feu considéré comme dissolvant commun, ces substances, par l'inflammation, abandonnent le dissolvant et se combinent pour produire de l'eau qui ne seroit plus alors une substance simple; ou bien si les deux gaz étant les dissolutions de l'eau dans des fluides élastiques différens, ces fluides quittent l'eau qu'ils dissolvoient pour se combiner et former le fluide du feu et de la lumière qui s'échappe à travers les parois des vaisseaux: et alors le feu seroit une matière composée. Les deux conséquences sont également extraordinaires, et l'on ne pourra se décider pour l'une d'elles que d'après des expériences d'un autre genre. Nach der Darlegung einiger Consequenzen, die sich aus der ersteren Ansicht: dass das Wasser eine Verbindung der in den beiden Luftarten mit Wärmestoff vereinigten Substanzen sei, ergeben würden, hebt Monge hervor, dass dieser Hypothese doch eine bei dem dermaligen Zustande des Wissens schwer zu beseitigende Schwierigkeit entgegenstehe, so fern die Vereinigung jener Substanzen unter Abscheidung derselben von dem sie bisher in Luftform erhaltenden und ihnen hierfür als Lösungsmittel dienenden Wärmestoff einfach durch Temperaturerhöhung bewirkt werde: durch Zuführung von noch mehr Wärmestoff oder mit anderen Worten durch Vergrösserung der Menge des Lösungsmittels; und Das sei ganz Dem entgegen, was man bei allen analogen chemischen Vorgängen beobachte.

Bei der Veröffentlichung dieser Abhandlung ist nicht angegeben worden, wann dieselbe der Pariser Akademie vorgelegt worden war. In einer Anmerkung (vgl. S. 290) sagt Monge: Les expériences dont il s'agit dans ce mémoire, ont été faites à Mézières, dans les mois de Juin et de Juillet 1783, et répétées en Octobre de la même année: je ne savois pas alors que M. Cavendish les eût faites plusieurs mois auparavant en Angleterre, mais plus en petit; ni que MM. Lavoisier et de la Place les fissent à peu près dans le

zulegen, wie Dies in dem Vorhergehenden geschehen ist, erscheint mir als nothwendig dafür, dass die Erfassung einer begründeten Ansicht darüber möglich sei, wem unter den drei Männern, deren Jedem diese Entdeckung zugeschrieben worden ist, das Verdienst derselben wirklich zukomme, falls sich die Frage so stellen lässt und die Voraussetzung sich als richtig erweist, dass Einem allein es gebühre.

Wäre das nämliche Resultat: dass das Wasser eine chemische Verbindung aus zwei bestimmt bezeichneten, den jetzt als Sauerstoff und Wasserstoff benannten Substanzen sei, von Jedem der drei genannten Forscher selbstständig gefunden worden, so würde es nur eine leichter zu entscheidende Prioritätsfrage sein, um die es sich hier handelt. Der Reihenfolge nach, in welcher die Ansprüche auf diese Entdeckung durch Vorlage derselben vor eine gelehrte Gesellschaft oder durch den Druck gesichert wurden, würde Lavoisier unzweifelhaft die Priorität haben, welcher jenes Resultat 1783[95]) zur Kenntniss der Pariser Akademie durch Mittheilungen brachte, deren Eine mindestens in demselben Jahre auch durch den Druck Verbreitung fand, während erst 1784 das von Cavendish, dann das von

même temps à Paris, dans un appareil qui ne comportoit pas toute la précision de celui que j'ai employé. Er giebt die Details und das Resultat Eines über das Auftreten von Wasser als Product der Verbrennung von brennbarer mit dephlogistisirter Luft ausgeführten Versuches, und er erwähnt dabei einmal (vgl. S. 291) auch Etwas, was ihm ein früherer Versuch ergeben habe. Hiernach war wohl der von Monge in seiner Abhandlung beschriebene Versuch im October 1783 angestellt, und auf diesen Versuch mag die von Blagden (vgl. S. 270, Anmerk. 70) gemachte Angabe gehen, während Lavoisier (vgl. S. 288) auf einen früher von Monge ausgeführten und dem Ersteren bekannt gewordenen Versuch Bezug nahm.

95) Vgl. S. 271 ff. Dass die ausführlicheren Mittheilungen Lavoisier's über die Zusammensetzung und die Zerlegung des Wassers in die (1784 veröffentlichten) Denkschriften der Pariser Akademie für 1781 aufgenommen sind, wurde S. 275 u. Anmerk. 75 erinnert. Das scheint Veranlassung dazu gegeben zu haben, dass Lavoisier sich dann auch wohl so ausdrückte, als ob er bereits vor 1783 mit der Zusammensetzung des Wassers bekannt gewesen sei. In seiner Abhandlung über die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Weingeist u. s. w., welche in den (1787 veröffentlichten) Denkschriften der Pariser Akademie für 1784 steht, spricht er z. B. (Oeuvres, T. II, p. 593) von Dem, was schon in seinem mémoire sur la décomposition de l'eau, imprimé en 1781, angegeben sei. Es kann Dies eben so wenig irre führen, als dass eine Abhandlung Lavoisier's über die geistige Gährung (Oeuvres, T. III, p. 777) mit der Bemerkung beginnt, er habe schon 1782 diesen Vorgang als auf Zersetzung des Wassers beruhend betrachtet.

Watt Gefundene der Royal Society zu London vorgelegt und gedruckt wurde.

Aber wenn Lavoisier schon 1784 [96]) Dem Beachtung schenkte, dass man die antériorité de cette découverte als einer ihm zugehörigen habe anzweifeln wollen, so bezog sich Dies auf etwas Anderes: darauf nämlich, ob er das von ihm bezüglich der Zusammensetzung des Wassers Ausgesprochene selbstständig erforscht oder wesentlich auf dem von einem Anderen vor ihm Gefundenen fussend erkannt habe. Und für Cavendish und für Watt wiederholt sich die Frage, ob Jeder von diesen Beiden zu dem von ihm in Betreff der Natur des Wassers Ausgesagten selbstständig oder unter wesentlicher Beeinflussung durch das bereits von einem Anderen Festgestellte oder Gefolgerte gekommen sei. Für Jeden der drei Genannten ist somit in Betracht zu ziehen, von welchem Einfluss auf die von ihm zu einer bestimmten Zeit bezüglich der Zusammensetzung des Wassers gemachte Angabe die Kenntniss einer von einem Anderen gefundenen Thatsache oder gezogenen Schlussfolgerung sein konnte oder sein musste. Es ist Dies in sehr ungleichartigem Sinn beurtheilt worden; und nicht weniger widersprechende Urtheile sind darüber abgegeben worden, in wie ferne die erste Feststellung einer Thatsache, aus welcher die Erkenntniss der Zusammensetzung des Wassers hervorging, zu dem Anspruch auf diese Entdeckung berechtige, oder ob dieser Anspruch erst durch die ausdrückliche Angabe der Folgerung begründet werde, dass und wie das Wasser zusammengesetzt sei. Und da ist wieder zu unterscheiden zwischen der Folgerung, dass das Wasser ein zusammengesetzter Körper sei: d. h. der Erkenntniss der *Zusammengesetztheit* des Wassers, und der der *richtigen Zusammensetzung* desselben: der bestimmten Angabe der einfacheren Substanzen, als deren Verbindung das Wasser jetzt noch betrachtet wird; dafür ist die Frage zu beantworten, in welchem Sinne: ob eine bestimmte Substanz und welche bezeichnend ein Kunstausdruck der älteren Chemie von Einem der Betheiligten gebraucht worden sei, und die Antwort auf diese Frage ist wiederum von Verschiedenen in verschiedener Weise gegeben worden. — Schon die Mannigfaltigkeit der Gesichtspunkte, welche für die Zuerkennung der Entdeckung

[96]) Vgl. S. 276, Anmerk. 75.

der Zusammensetzung des Wassers an Einen oder an einen Anderen eingenommen werden können, schon wie vielerlei noch ausserdem in Betracht kommt und schwierig zu entscheiden ist, macht den Streit erklärlich, der von der Zeit jener Entdeckung an darüber geführt worden ist, wem die Ehre derselben gebühre. Wie bald ein, bald ein anderes Moment zu vorzugsweiser Beachtung kam, liess selbst für Einzelne der in dieser Sache ihr Urtheil Abgebenden dasselbe im Laufe der Zeit verschieden ausfallen, während Andere die einmal erfasste Ansicht festhielten und neue Belege für die Richtigkeit derselben beizubringen bestrebt waren. Damit Einem allein das Verdienst jener Entdeckung zugesprochen werde, ist wiederholt der Antheil verkleinert worden, welcher einem Anderen zukam oder für ihn geltend gemacht war, und der Vorwurf unrechtlicher Benutzung, des Versuches der Aneignung des von einem Anderen Gefundenen ist nicht bloss gegen Einen der grossen Männer erhoben worden, deren Jeder als Der betrachtet worden ist, welchem wir die Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers verdanken. Auf Grund der vorher gegebenen ausführlicheren Darlegung Dessen, was von ihnen und von ihren Zeitgenossen über die diesen Gegenstand betreffenden Arbeiten ausgesagt ist, habe ich jetzt die gedrängtere und in einzelnen Punkten vervollständigte Angabe zu versuchen, welcher Art die Betheiligung Jedes an der Gewinnung dieser Erkenntniss für die Chemie war, und damit die Anhaltspunkte für die Beurtheilung zu geben, ob man Einem das ganze Verdienst derselben zuzuerkennen habe.

Vergegenwärtigen wir uns zunächst, wie in der Zeit, in welcher diese Entdeckung gemacht wurde, die die Verbrennung, die Brennbarkeit gewisser Körper und die Natur der Verbrennungsproducte betreffenden Ansichten der Chemiker im Allgemeinen und namentlich die der an dieser Entdeckung Betheiligten waren.

Bei fast sämmtlichen Chemikern war damals noch anerkannt, dass in allen brennbaren Körpern ein gemeinsames Princip der Brennbarkeit als materiell darin enthaltener Bestandtheil vorhanden sei: das Phlogiston, welches bei der Verbrennung oder der Verkalkung austrete, in die diese Vorgänge unterhaltende Luft übergehe und sich mit dieser: speciell mit dem Theile der gemeinen Luft welcher noch nicht mit Phlogiston beladen sei, vereinige. Caven-

dish sowohl als Watt waren noch Anhänger dieser Lehre. Darüber, ob das Phlogiston für sich im reinen Zustande darstellbar sei, ob es mindestens in gewissen Körpern in überwiegender Menge enthalten sei, waren die Meinungen sehr auseinander gehend. Von Vielen wurde unter den luftförmigen Körpern die brennbare Luft (vgl. S. 248) als, abgesehen von dem darin enthaltenen Wärmestoff, nur oder vorwaltend aus Phlogiston bestehend betrachtet, und namhafte Vertreter hatte auch die Ansicht, dass unter den starren Körpern die Kohle vorzugsweise reich an Phlogiston sei. Was bei dem Austreten des Phlogistons aus den es enthaltenden Körpern in die Luft bez.-w. bei der Vereinigung desselben mit dem noch phlogistonfreien Theile der gemeinen Luft oder mit der reinen dephlogistisirten Luft entstehe, war unsicher beurtheilt. Scheele vermuthete, dass Wärme das Product dieser Vereinigung sei; die nachher als Stickgas und Kohlensäuregas bezeichneten Luftarten wurden aber auch, und gewöhnlicher, als aus dieser Vereinigung hervorgehend betrachtet. Während es keinem Zweifel unterliegt, dass, was man damals als dephlogistisirte Luft benannte, unser Sauerstoffgas ist, war es zweideutig, was in einem oder einem anderen Falle unter phlogistisirter Luft zu verstehen sei; meistens jedoch wurde unter dieser Bezeichnung unser Stickgas verstanden, das Kohlensäuregas als fixe Luft unterschieden.

Zu anderen Ansichten darüber, auf was die Verbrennung und Verkalkung beruhe, war Lavoisier gekommen. Bereits vor 1783 hatte er sich gegen die Annahme des Phlogistons ausgesprochen; wenn er sie auch damals noch nicht so energisch als eine unrichtige bestritt, wie nach dem Bekanntwerden mit der Zusammensetzung des Wassers, so legte er doch bereits dar, dass sie eine unnöthige sei [97]. Nicht das Austreten des Phlogistons aus dem der Verbrennung oder Verkalkung unterliegenden Körper betrachtete er als das diese Vorgänge Bedingende sondern das Zutreten von dephlogistisirter Luft oder genauer: der in dieser Luftart neben Wärmestoff enthaltenen wägbaren Substanz. Er war zu einer richtigeren Deutung und einem richtigeren Ausdruck für den Verbrennungsprocess gelangt, als die anderen Chemiker jener Zeit: zu einer Ansicht, mit welcher er damals

[97]) Vgl. meine Entwickelung der Chemie in der neueren Zeit [München 1873], S. 147 f., 175 f.

noch fast allein stand, aber auch zu einer Einsicht, welche ihn befähigte, jede von ihm oder von einem Anderen bezüglich eines solchen Vorganges neu gefundene Thatsache richtiger aufzufassen. Die Entdeckung, dass ein gewisser Körper das Verbrennungsproduct, und zwar das ganze Verbrennungsproduct eines anderen ist, war von ihm dahin zu deuten, dass der erstere Körper eine Verbindung des anderen mit der in der dephlogistisirten Luft enthaltenen Substanz ist. Der Nachweis, dass Wasser, und nur Wasser das Verbrennungsproduct einer gewissen Art brennbarer Luft ist, war für ihn auch der Nachweis, dass das Wasser aus der in dieser brennbaren Luft und der in der dephlogistisirten Luft enthaltenen wägbaren Substanz zusammengesetzt ist.

Das Wasser hatte auch Lavoisier bis zu 1783 als einen unzerlegbaren Körper betrachtet. Beobachtungen waren zwar bereits gemacht worden, aus welchen er denkbarer Weise auf die Zusammengesetztheit des Wassers hätte schliessen können. Bergman's Angabe, dass Eisenfeile mit Wasser in Berührung unter Entwickelung brennbarer Luft zu s. g. Aethiops umgewandelt werde, lag vor und war Lavoisier bekannt [98]); aber deutbar war sie erst für Diesen — und dann ein Ausgangspunkt dafür, die Zusammensetzung des Wassers durch Zerlegung desselben zu bestätigen —, als nachgewiesen war, dass Wasser das ausschliessliche Product der Verbrennung der

---

[98]) In dem 1783 veröffentlichten Bericht über die von Lavoisier in dem Herbst dieses Jahres der Pariser Akademie bezüglich der Zusammensetzung des Wassers gemachte Mittheilung wird bei der Beschreibung des Versuches, das Wasser mittelst Eisen in der oben angegebenen Art zu zersetzen (vgl. S. 273, Anmerk. 74), Bergman's nicht erwähnt. In der späteren (vgl. Anmerk. 75) Redaction dieser Mittheilung sagte Lavoisier bei der Besprechung, dass eine Zersetzung des Wassers von der Einwirkung solcher Substanzen auf es zu erwarten gewesen sei, die eine grosse Verwandtschaft zum Sauerstoff haben, (Oeuvres, T. II, p. 341): Je savais, à cet égard, par des expériences déja connues, que le fer, le zinc et le charbon avaient une grande affinité avec lui; en effet, M. Bergman nous avait appris, dans son analyse du fer, que la limaille de ce métal se convertissait, dans l'eau distillée seule, en éthiops martial, et qu'en même temps il se dégageait une grande quantité d'air inflammable. Auf die Verkalkung des Eisens in Wasser unter Entwickelung brennbarer Luft nahm Bergman in seiner, 1781 zuerst veröffentlichten Schrift de analysi ferri wiederholt Bezug (Opuscula physica et chemica, Vol. III [Lipsiae 1786], p. 82, 93, 95; notum est, sagte er am letzteren Orte, quod limatura martis sub aqua aëris inflammabilis portionem promat, in pulverem nigrum sensim fatiscens).

brennbaren Luft ist, welche sich durch Lösen von Metallen in Säuren darstellen lässt.

Die erste Feststellung dieser wichtigen Thatsache kommt meines Erachtens unzweifelhaft Cavendish zu: die Feststellung der Thatsache, dass die durch Auflösen von Metallen in Säuren erhaltene brennbare Luft und die zu der Verbrennung derselben nöthige dephlogistisirte Luft bei diesem Vorgange zu Wasser umgewandelt werden, dessen Gewicht dem der verzehrten Luftarten gleich ist. Das war das Resultat der S. 254 f. besprochenen Versuche von Cavendish, und dass dieser Forscher am Frühesten zu diesem Resultate gekommen ist, geht nicht etwa nur aus seiner eigenen Angabe hervor, wann — im Sommer 1781 — die es ergebenden Versuche angestellt waren, und aus dem diese Angabe bestätigenden Inhalte seines Notizbuches [99]), sondern namentlich auch daraus, wie Priestley im Frühjahr 1783 auf dieses Resultat Bezug nahm als auf ein von Cavendish gefundenes und als auf eines, das dem Ersteren, Priestley, schon einige Zeit vorher bekannt gewesen sein musste, da es ihn zu der Anstellung eigener, da von ihm beschriebener Versuche veranlasst hatte [100]). Was diese letzteren Versuche prüfen sollten, giebt Auskunft darüber, was Cavendish an Priestley mitgetheilt hatte: dass das bei der Verbrennung von brennbarer Luft mit dephlogistisirter zum Vorscheine kommende Wasser aus der Umwandlung dieser Luftarten hervorgehe, nicht als Feuchtigkeit in denselben schon vor der Verbrennung enthalten gewesen sei und bei dieser nur abgeschieden werde, und dass das Gewicht des zum Vorscheine kommenden Wassers dem der verzehrten Luftarten gleich sei. Priestley's Bezugnahme auf die Umwandlung von Luft — nämlich von dephlogistisirter und brennbarer — in Wasser als etwas von Cavendish Gefundenes würde ganz unbegreiflich sein, wenn der Erstere von dem Letzteren nur erfahren hätte, dass nach der Verbrennung der brennbaren Luft das Vorhandensein von Wasser bemerkbar ist; denn diese Wahrnehmung war schon vor Cavendish namentlich durch Priestley selbst gemacht worden [101]). Oft, auch noch in späterer Zeit, ist von Cavendish' Versuchen so gesprochen worden, als ob das Resultat

---

[99]) Vgl. S. 258, Anmerk. 46.

[100]) Vgl. S. 256 ff. und Anmerk. 49.

[101]) Vgl. S. 254.

derselben sich auf diese Wahrnehmung beschränkt habe oder doch nicht erheblich über die Bestätigung der letzteren, wie sie schon von Anderen gemacht war, hinausgegangen sei[102]); so wie in der Zeit, wo die uns beschäftigende Entdeckung eine neue war, Lavoisier davon sprach[103]), dass Cavendish bei dem Verbrennen der brennbaren Luft in geschlossenen Gefässen eine sehr bemerkliche Menge Wasser erhalten habe, oder Watt[104]) angab, dass seines Wissens zuerst Cavendish das Auftreten von Feuchtigkeit bei diesem Vorgange beobachtet habe. Aber Lavoisier selbst hat noch[105]) der öffentlichen Anerkennung zugestimmt, dass Cavendish' Versuche Weitergehendes ergaben: dass sie zuerst die Gleichheit des Gewichtes des aus der Verbrennung der brennbaren Luft hervorgehenden Wassers und des Gewichtes der beiden bei diesem Vorgange verzehrten Luftarten nachwiesen.

Wenn für Cavendish die erste Erkenntniss dieser Thatsache als ihm zugehörig zu wahren ist, so steht es anders bezüglich der daraus zu ziehenden Schlussfolgerung auf die Zusammengesetztheit des Wassers. Nichts von einer solchen Schlussfolgerung findet sich in den Notizen, welche Cavendish zur Zeit der Anstellung seiner Versuche über diese machte; Nichts von einer solchen lässt sich Dem entnehmen, was Priestley 1783 über das von Cavendish gefundene Versuchsresultat angegeben hat, oder ist sonst als in jener Zeit durch Cavendish an einen Anderen mitgetheilt bezeugt. Die Erkenntniss der Thatsache durch Cavendish schloss nicht mit Nothwendigkeit auch eine Deutung derselben durch ihn ein, noch weniger Eine bestimmte, etwa die uns jetzt als die nächstliegende erscheinende; gab doch noch 1784 Cavendish diejenige Deutung, nach welcher sich das Wasser aus der dephlogistisirten Luft und etwas in der brenn-

---

102) Vgl. bei Muirhead a. Anmerk. 6 a. O., p. LXXXIX.

103) Vgl. S. 276, Anmerk. 75.

104) Vgl. Anmerk. 92.

105) Der im August 1790 der Pariser Akademie von Lavoisier, Brisson, Meusnier und Laplace erstattete, von dem Letztgenannten abgefasste Bericht über eine Abhandlung Seguin's, welche einen von Diesem angestellten Versuch über die Verbrennung des Wasserstoff- und des Sauerstoffgases zum Gegenstande hatte, enthält (Annales de chimie, T. VII, p. 258 s.) die Anerkennung: M. Cavendish paroît avoir remarqué le premier que l'eau produite dans cette combustion est le résultat de la combinaison des deux gaz, et qu'elle est d'un poids égal au leur.

baren Luft Enthaltenem zusammensetzt, nur unter einer gewissen Voraussetzung über den Ursprung der bei seinen Versuchen in dem hervorgebrachten Wasser gefundenen Salpetersäure [106]), so dass es immerhin als möglich erscheint, er habe auch bezüglich der Natur des Wassers keine bestimmtere Ansicht erfasst, bevor er die das Auftreten der Salpetersäure betreffende Untersuchung abgeschlossen hatte. Es mag als unwahrscheinlich betrachtet werden, dass Cavendish bei der Feststellung des Versuchsresultates nicht auch dasselbe zu deuten versucht habe, und man mag es als wahrscheinlich ansehen, dass die Deutung der von Cavendish später vorgebrachten entsprochen habe; man mag andererseits darin zu weit gegangen sein, in dem Mangel eines directen Beweises dafür, dass Cavendish vor dem Frühjahr 1783 eine die Zusammengesetztheit des Wassers betreffende Schlussfolgerung gezogen habe, einen Beweis dafür zu sehen, dass er Dies überhaupt nicht gethan habe; — alles Dies, wie vielfach es auch discutirt worden ist [107]), führt nicht zu der Entscheidung, dass Cavendish früher als ein Anderer das Wasser als einen zusammengesetzten Körper erkannt habe. Erst für das Frühjahr 1783 wird durch Blagden [108]) angegeben, dass Cavendish damals Mehreren zugleich mit einer Mittheilung über länger bereits von ihm angestellte Versuche auch eine über die von ihm daraus gezogene Schlussfolgerung gemacht habe: das Wasser sei dephlogistisirte Luft, zu welcher Phlogiston hinzugekommen sei; aber Blagden's Angabe, welche übrigens erst einige Jahre später gemacht wurde, bestimmt die Zeit jener Mittheilung nicht genauer, während ausser Zweifel gestellt ist, dass in der zweiten Hälfte des April 1783 Watt zu der Folgerung gelangt war, dass das Wasser ein zusammengesetzter Körper sei.

Aus Priestley's Bezugnahme auf die Umwandlung der dephlogistisirten und der brennbaren Luft zu Wasser als auf etwas von Cavendish Gefundenes ergiebt sich aber auch, dass Das, was von Jenem über diese Umwandlung an Watt mitgetheilt wurde und für den Letzteren die Grundlage seiner die Natur des Wassers betreffenden

---

106) Vgl. S. 284, Anmerk. 82.
107) Vgl. bei Wilson a. Anmerk. 7 a. O., p. 365 ff., 374 ff., 380 ff.
108) Vgl. Anmerk. 70.

Folgerung abgab, das von Cavendish zuerst festgestellte Versuchsresultat war, wenn gleich Watt sich auf dieses Resultat als auf ein von Priestley gefundenes berief. Dass und wie in dem April 1783 Watt die Folgerung aussprach, das Wasser sei nicht ein einfacher Körper sondern aus dephlogistisirter Luft und Phlogiston zusammengesetzt, geht aus dem S. 264 ff. Berichteten hervor. Zuerst, so weit datirte Zeugnisse darüber urtheilen lassen, ist durch Watt *die Zusammengesetztheit* des Wassers ausgesprochen worden; *die richtige Zusammensetzung* des Wassers ist es dann, wenn Watt unter der Bezeichnung Phlogiston die nachher als Wasserstoff benannte Substanz verstand.

Dass Dies der Fall sei, ist von Denen, welche Watt als den Entdecker der Zusammensetzung des Wassers betrachten, mit grosser Bestimmtheit behauptet, von Anderen bestritten worden. Die Ersteren [109]) haben sich namentlich darauf gestützt, dass aus Watt's eigenen Aussagen [110]) hervorgehe, er habe brennbare Luft und Phlogiston als identisch angesehen und unter brennbarer Luft habe er — nach den für sie angegebenen Eigenschaften: Metallkalke zu reduciren und sich mit dephlogistisirter Luft zu Wasser zu vereinigen — Wasserstoffgas verstanden. Ich brauche nicht dabei zu verweilen, dass Watt auch andere entzündliche Luft, ausser Wasserstoffgas, als brennbare Luft bezeichnete [111]), oder dass er selbst die brennbare Luft nicht immer als reines Phlogiston sondern auch als eine Verbindung desselben mit Wasser betrachtete [112]). Die Frage, um deren Entscheidung es sich uns jetzt handelt, bleibt eine näher zu prüfende auch bei der Voraussetzung, dass diejenige brennbare Luft, welche für Watt nach den Beziehungen derselben zu dem Wasser in Betracht kam, Wasserstoffgas war, — für welche Voraussetzung die von ihm in Betreff der Zusammensetzung des Wassers über das Volumverhältniss der brennbaren und der dephlogistisirten Luft gemachten Angaben sprechen [113]). Die Frage, um welche es sich handelt, wird nicht dadurch entschieden, ob, was Watt Phlogiston nannte, in die-

---

109) Vgl. bei Muirhead a. Anmerk. 6 a. O., p. LXXXII ff. und CXIII ff.
110) Vgl. Anmerk. 59, 60, 64, 80.
111) Vgl. S. 264.
112) Vgl. S. 281, Anmerk. 80.
113) Vgl. Anmerk. 64 und 80, S. 283.

sem einzelnen Falle oder in mehreren Fällen dem nachher als Wasserstoff Bezeichneten entspricht, sondern für ihre Beantwortung ist massgebend, ob Watt überhaupt Einen bestimmten Körper, und zwar unseren Wasserstoff, unter der Bezeichnung Phlogiston unterschied. Dies war aber nicht der Fall. Unter Phlogiston verstand er der Stahl'schen Lehre gemäss eine in allen verbrennlichen und verkalkbaren Körpern angenommene Substanz, die in den Metallen enthalten sei, in dem Schwefel und in dem Phosphor, in der Holzkohle [114]. Ohne einen Zweifel an der Richtigkeit der Thatsache zu äussern spricht Watt davon, dass nach einigen Versuchen Priestley's reine Holzkohle fast gänzlich zu Phlogiston umgewandelt werden könne [115]. Die bei der Verbrennung der Kohle entstehende fixe Luft kann auch durch die Vereinigung des in Metallen enthaltenen, als brennbare Luft ausscheidbaren Phlogistons mit dephlogistisirter unter gewissen Umständen entstehen [116]; was Watt unter Phlogiston versteht, ist nicht nur Etwas, was bei der Verbindung mit dephlogistisirter Luft Wasser bildet, sondern auch Etwas, was bei der Verbindung mit der letztgenannten Luftart fixe Luft, Kohlensäure bilden kann [117]. Und nicht etwa nur in dem Wasser und in der Kohlensäure wird von Watt der nämliche, als Phlogiston bezeichnete Bestandtheil angenommen, sondern wahrscheinlich ist ihm auch, dass die s. g. phlogistisirte Luft, das Stickgas, eine nach anderem Verhältniss und unter anderen Umständen sich bildende Verbindung desselben Phlogistons mit dephlo-

---

114) Dies nachweisende Stellen enthält namentlich das Schreiben an de Luc: Philosophical Transactions f. 1784, p. 349 ff.

115) A. e. a. O., p. 351. Ueber die Versuche von Priestley, auf welche da Bezug genommen war, vgl. Anmerk. 51 u. 52.

116) Aus dem früheren Brief an Priestley nahm Watt in das Schreiben an de Luc (Phil. Trans. f. 1784, p. 334) seine hierauf bezügliche Meinungsäusserung auf: It appears, that, in some circumstances, dephlogisticated air can unite, in certain degrees, with phlogiston, without being changed into water; und zur Begründung dieser Ansicht führte er an, was Priestley (vgl. S. 264) hinsichtlich der Bildung von fixer Luft bei dem Erhitzen von Eisen mit rothem Quecksilberpräcipitat gefunden habe.

117) Darüber, dass Dies Watt's Ansicht war, lässt auch das von Demselben in dem Schreiben an de Luc (Phil. Trans. f. 1784, p. 350) bei der Betrachtung der Wärmeentwicklung, welche bei der Umwandlung der dephlogistisirten Luft zu fixer Luft statt hat, und das in einem Brief an Kirwan vom 1. Dezember 1783 (bei Muirhead a. a. O., p. 37) Gesagte keinen Zweifel.

gistisirter Luft sei [118]). Diesem Allem gegenüber kann ich jetzt nicht mehr [119]) der Ansicht sein, dass der Ausdruck Phlogiston bei Watt und das Wort Wasserstoff in der später eingeführten chemischen Nomenclatur eine und dieselbe Substanz bedeuten oder dass Watt unter Phlogiston schlechthin das in dem Wasserstoffgas enthaltene Wägbare verstanden habe. Es lässt sich nicht, was er als in die Zusammensetzung des Wassers eingehend Phlogiston nannte, geradezu mit Wasserstoff übersetzen, wenn er ebenso etwas seiner Meinung nach in die Zusammensetzung anderer Körper Eingehendes nannte, was *nicht* Wasserstoff ist: den Kohlenstoff in der Kohlensäure z. B. Und auch da, wo Watt von brennbarer Luft als etwas in die Zusammensetzung des Wassers Eingehendem, dieses zusammen mit dephlogistisirter Luft Bildendem spricht [120]), ist zu beachten, dass für ihn die Bezeichnung brennbare Luft, selbst wenn in einzelnen Fällen für Wasserstoffgas gebraucht, nicht einen besonderen einfacheren Körper nach unseren Begriffen sondern eine besondere Form des von ihm als allgemeiner verbreitet angenommenen Grundstoffes: des Phlogistons bedeutete.

Aus einer durch einen Anderen festgestellten Thatsache die Zusammengesetztheit des Wassers zuerst gefolgert zu haben, — die Priorität hierfür ist meines Erachtens Watt zuzuerkennen, aber nicht die für die Entdeckung der richtigen Zusammensetzung des Wassers. Das Verdienst dieser letzteren Entdeckung, so fern es sich um bestimmte Angabe der beiden Bestandtheile des Wassers handelt, kommt auch Dem nicht zu, welcher jene Thatsache zuerst festgestellt hat:

---

[118]) Auch als schon vorher an Priestley mitgetheilt hat Watt's Schreiben an de Luc (Phil. Trans. f. 1784, p. 335): Phlogisticated air seems also to be another composition of phlogiston and dephlogisticated air. Watt setzt da noch hinzu: but in what proportion they are united, or by what means, is still unknown. It appears to me very probable, that fixed air contains a greater quantity of phlogiston than phlogisticated air does, because it has a greater specific gravity, and because it has more affinity with water.

[119]) Ich hatte früher (in meiner Geschichte der Chemie, III. Theil [Braunschweig 1845], S. 266 f.), bevor ich alles über diese Frage Aufschluss Gebende so wie jetzt zusammengestellt vor mir hatte und mit dem inzwischen noch zugekommenen Material bekannt gewesen war, mich dahin ausgesprochen, dass Watt höchst wahrscheinlich unter Phlogiston Wasserstoff verstanden habe.

[120]) Wie z. B. in seinem Brief an Black (vgl. S. 264 f., Anmerk. 59) und in seinem Schreiben an de Luc (vgl. S. 283, Anmerk. 80).

dass bei der Verbrennung einer bestimmten Art von brennbarer Luft mit dephlogistisirter Luft beide Luftarten zu einem gleichen Gewichte Wasser umgewandelt werden. Die brennbare Luft, für welche Cavendish bei seinen 1781 angestellten Versuchen dieses Resultat fand, für welche er wiederholt [121]) bemerkte, dass sie mit dephlogistisirter Luft zu Wasser verdichtet oder umgewandelt werde: diese brennbare Luft präcisirte er zwar als die durch Lösen von Metallen in Säuren zu erhaltende; sie war unser Wasserstoffgas [122]). Aber nicht speciell diese brennbare Luft sondern wiederum Phlogiston, welches in der brennbaren Luft entweder rein oder wahrscheinlicher mit Wasser verbunden enthalten sei, betrachtete Cavendish 1784 [123]) als mit dephlogistisirter Luft das Wasser bildend; auch bei ihm trübt noch, was die Annahme des Phlogistons Verwirrendes einschloss, die klare Erkenntniss der Zusammensetzung des Wassers, und diese Zusammensetzung, so wie wir sie jetzt verstehen, entdeckt zu haben, kann ihm hiernach nicht zuerkannt werden, auch abgesehen davon, dass — so weit bestimmte Zeitangaben darüber urtheilen lassen — schon vor der Zeit, wo Cavendish seine Ansicht über die Natur des Wassers in solcher Weise darlegte, Watt im Wesentlichen die nämliche Ansicht erfasst und an Andere mitgetheilt hatte [124]) und dass damals Lavoisier's An-

---

[121]) Vgl. Anmerk. 46, S. 257.

[122]) Vgl. Anmerk. 46, S. 256. Dass Cavendish verschiedene Arten brennbarer Luft unterschied, geht namentlich aus seinen Untersuchungen über die bei der trockenen Destillation organischer Substanzen sich entwickelnde Luft hervor, die im Anschluss an die S. 246 besprochenen wohl nicht später als 1767 ausgeführt, aber erst lange nach Cavendish' Tode (von Harcourt a. Anmerk. 3 a. O., p. 58 ff.) veröffentlicht worden sind. Auf eine Kenntniss verschiedener entzündlicher Luftarten weist auch hin, dass Cavendish 1784 (vgl. Anmerk. 88, S. 287) im Gegensatze zu der mittelst Metallen entwickelten brennbaren Luft die von Priestley mittelst Holzkohle dargestellte a different kind of inflammable air naunte, allerdings ohne weiter darauf einzugehen, ob sich die letztere bezüglich der Bildung von Wasser anders verhalte als die erstere.

[123]) Vgl. S. 284 und Anmerk. 82.

[124]) Sofern weder Cavendish noch Watt nach der Formulirung der Folgerung, zu welcher Jeder Derselben bezüglich der Zusammensetzung des Wassers gelangt war, die richtige Erkenntniss der beiden Bestandtheile dieser Verbindung zukommt, kann ein weiteres Eingehen auf die schon 1784 (vgl. S. 285) aufgeworfene, später noch mehrfach discutirte Frage hier unterbleiben, ob Cavendish die von ihm über die Natur des Wassers 1784 vorgebrachte Ansicht selbstständig erfasst oder ob er die von Watt vorher ge-

sicht über die Zusammensetzung des Wassers auch schon ausgesprochen war.

Nach Blagden's Angabe [125]) hatte Dieser von den in England ausgeführten Versuchen über das Auftreten von Wasser bei der Verbrennung der brennbaren Luft und von der durch Cavendish und durch Watt bezüglich der Natur des Wassers gezogenen Schlussfolgerung 1783 Kenntniss an Lavoisier gegeben, bevor der Letztere zu der Anstellung des Versuches schritt, dessen Resultat ihn das Wasser als eine Verbindung aus der angewendeten brennbaren und der dephlogistisirten Luft ansehen liess. Es ist nicht wahrscheinlich, dass, was Lavoisier da über die Betrachtung des Wassers als einer Verbindung des Phlogistons erfahren haben mochte, einen besonderen Eindruck auf ihn gemacht habe, der in jener Zeit bereits die Annahme des Phlogistons als eine in der Chemie überhaupt entbehrliche beurtheilte. Eine ganz andere Wichtigkeit musste aber für Lavoisier die *Thatsache* haben, von deren Auffindung er da Nachricht erhielt: dass Wasser das Verbrennungsproduct derjenigen brennbaren Luft ist, für welche er vorher wiederholt vergeblich zu ermitteln gesucht hatte, was bei der Verbrennung derselben entstehe. Weniger eine Prüfung jener Ansicht über die Natur des Wassers als eine Prüfung der Richtigkeit dieser Thatsache lag Lavoisier nahe; als eine Wiederholung des von Cavendish ausgeführten Versuches, als zur Bestätigung der von Diesem angegebenen Thatsache unternommen wurde zunächst der in Gemeinschaft mit Laplace von Lavoisier im Juni 1783 angestellte Versuch von den letzteren Forschern erwähnt und besprochen (vgl. S. 271 f.). Die Thatsache, wie sie nach den von Cavendish, von ihm selbst, von Monge ausgeführten Versuchen ihm als festgestellt erschien, deutete Lavoisier als-

---

wonnene Ansicht sich angeeignet habe. (Eine Zusammenstellung und Erörterung des diese Frage Betreffenden findet sich bei Wilson a. a. O., p. 407 ff.) Danach, wie Cavendish selbst sich in der 1784 veröffentlichten Abhandlung (vgl. Anmerk. 82 u. 89) geäussert hat, ist anzunehmen, dass er zu seiner Ansicht über die Natur des Wassers selbstständig gekommen war, und dafür spricht auch Blagden's Angabe (vgl. Anmerk. 70). Die Verdächtigung, welche gegen Cavendish erhoben worden ist, beruht auf Vermuthungen, und als bewiesen oder auch nur als wahrscheinlich gemacht kann ich sie nicht betrachten.

[125]) Vgl. S. 269 ff. und Anmerk. 70.

bald [126]) dahin, dass das Wasser eine chemische Verbindung aus dem in der brennbaren Luft, welche als Verbrennungsproduct nur Wasser giebt, und dem in der dephlogistisirten Luft enthaltenen Wägbaren sei. Nicht das unbestimmte Phlogiston, nicht brennbare Luft überhaupt sondern eine ganz bestimmte Art brennbarer Luft: die durch Lösen von Eisen oder Zink in Schwefelsäure oder Salzsäure zu erhaltende wurde da als den einen Bestandtheil des Wassers abgebend betrachtet. Der klareren Erkenntniss, dass diese jetzt als principe inflammable aqueux bezeichnete Substanz und das in der s. g. dephlogistisirten Luft enthaltene Wägbare, für welches Lavoisier damals bereits die Benennung principe oxygine gebrauchte, die Bestandtheile des Wassers seien, — dieser klareren Erkenntniss entsprach die Auffassung, dass die bei dem Lösen von Metallen in wässerigen Säuren sich entwickelnde brennbare Luft aus Wasser, welches dabei zersetzt werde, herstamme; diese Erkenntniss, die aus der Synthese des Wassers hervorgegangen war, befähigte Lavoisier auch, andere und einfachere Vorgänge, bei welcher Zersetzung des Wassers statt hat, richtiger aufzufassen und sie zur Bestätigung der Zusammengesetztheit des Wassers aus jenen Bestandtheilen zu verwerthen.

Lavoisier's Ansicht über die Zusammensetzung des Wassers war nicht lediglich eine Reproduction der schon von Watt ausgesprochenen; sie war nicht übereinstimmend mit dieser und der dann von Cavendish vorgebrachten. Mit Recht ist Lavoisier der Vorwurf zu machen, dass er verschwieg, das Wasser sei schon vor ihm durch Watt und durch Cavendish als ein zusammengesetzter Körper betrachtet worden, und namentlich dass er das dem Letzteren für die Auffindung der entscheidenden Thatsache zukommende Verdienst nicht nach Gebühr anerkannte; aber Lavoisier's Folgerung aus dieser Thatsache: aus welchen Bestandtheilen das Wasser zusammengesetzt sei, war eine ihm eigenthümliche. Cavendish selbst hat Dies dadurch anerkannt, wie er sich über diese Folgerung als eine dem Systeme Lavoisier's entsprechende äusserte [127]). Watt sprach zwar von Lavoisier's Ansicht als einer der seinigen entlehnten [128]), und auch der dem Ersteren nahe stehende Priestley nahm bald, 1785,

[126]) Vgl. Anmerk. 74 und 75.
[127]) Vgl. Anmerk. 90.
[128]) Vgl. Anmerk. 79.

auf die Ansichten Watt's, Cavendish' und Lavoisier's über die Zusammensetzung des Wassers in einer Weise Bezug, dass man an eine Uebereinstimmung derselben denken könnte [129]); aber Das, was Lavoisier eigenthümlich sei, wird doch dabei von Priestley hervorgehoben [130]), und das da sonst noch von Diesem als Watt's Vorstellungen wiedergebend Mitgetheilte wirft weiteres Licht darauf, dass des Letzteren Kenntniss der Zusammensetzung des Wassers nicht etwa nur nach der Benutzung derselben für die Erklärung chemischer Vorgänge eine andere war, als die Lavoisier's, sondern dass bei Watt die Confusion der brennbaren Luft, in welcher Lavoisier einen besonderen einfacheren Körper sah, mit dem in Metallen, in Holzkohle u. s. w. angenommenen Phlogiston noch fortdauerte [131]). Und

---

[129]) In seinen Experiments and observations relating to air and water (Philosophical Transactions for 1785, p. 279 ff.) sagte Priestley vor der Mittheilung neuer Versuche, welche die Verminderung des Volumes der athembaren Luft bei Phlogistisirung derselben zum Gegenstande hatten: *In the experiments of which I shall now give an account, I was principally guided by a view to the opinions which have lately been advanced by Mr. Cavendish, Mr. Watt and M. Lavoisier. Mr. Cavendish was of opinion, that when air is decomposed, water only is produced; and Mr. Watt concluded from some experiments, of which I gave an account to the Society, and also from some observations of his own, that water consists of dephlogisticated and inflammable air, in which Mr. Cavendish and M. Lavoisier concur with him.*

[130]) But, fuhr Priestley dann fort, M. Lavoisier is well known to maintain, that there is no such thing as what has been called *phlogiston*, affirming inflammable air to be nothing else but one of the elements or constituent parts of water.

[131]) Nach der Beschreibung von Versuchen, welche das Verhalten des Eisens bei dem Erhitzen desselben in Berührung mit dephlogistisirter Luft und die dabei unter Gewichtszunahme statthabende Verkalkung betreffen, gab Priestley (a. e. a. O., p. 284) an: On being informed of the abovementioned phaenomena, Mr. Watt concluded, that the basis of the dephlogisticated air united to the phlogiston of the iron, and formed *water*, which was attracted by, and remained so firmly united to the calx of iron, as to resist the effects of heat to separate them. — In der nämlichen Abhandlung theilte Priestley mit, dass nach seinen neueren Versuchen (vgl. Anmerk. 52) bei dem Erhitzen von Eisen oder Holzkohle nur bei Anwesenheit von Wasser brennbare Luft entwickelt werde, und er besprach die ihm nun bekannt gewordenen Versuche Lavoisier's über die Entwickelung von brennbarer Luft bei der Einwirkung von Wasser auf Eisen oder Holzkohle bei hoher Temperatur und die Folgerung des französischen Chemikers, dass hierbei das Wasser zersetzt werde. Lavoisier's Arbeit habe ihn veranlasst, den von Diesem beschriebenen Vorgang nochmals zu untersuchen; but I should not have done this with so much advantage, bekannte Priestley (a. a. O., p. 291),

wie wenig die Auffassung der brennbaren Luft in dem Sinne Lavoisier's von Watt getheilt war, ergiebt sich für wenige Jahre später noch auffallender: danach wie 1788 Watt die brennbare Luft nicht einmal mehr als reines Phlogiston ansah, das bei der Vereinigung mit dephlogistisirter Luft Wasser bilde, sondern als eine Verbindung aus Phlogiston und Salpetersäure, welche letztere bei der Verbrennung der brennbaren Luft neben dem sich ausscheidenden Wasser frei werde [132]).

Welcher Art die Betheiligung der Einzelnen: Cavendish', Watt's und Lavoisier's an der Erkenntniss der Zusammensetzung des Wassers war, lässt sich aus dem Vorstehenden wohl deutlicher übersehen; und deutlicher wird nun wohl auch, wesshalb — wie Dies schon in dem Eingange dieser Abhandlung hervorzuheben war — die Urtheile darüber so aus einander gehende waren, wer als der eigentliche Entdecker der Zusammensetzung des vorher als ein Element betrachteten Körpers anzusehen sei. — Mit welcher Bestimmtheit auch Cavendish oft als dieser Entdecker genannt worden ist, welchen Vorrang vor Watt man für ihn geltend zu machen gesucht hat [133]): als Den, wel-

---

if I had not had the assistance of Mr. Watt, who always thought, that M. Lavoisier's experiments by no means favoured the conclusion that he drew from them. As to myself, I was long time of opinion that his conclusion was just, and that the inflammable air was really furnished by the water being decomposed in the process. But though I continued to be of this opinion for some time, the frequent repetition of the experiments, with the light which Mr. Watt's observations threw upon them, satisfied me at length that the inflammable air came principally from the charcoal, or the iron.

[132]) In seinen Additional experiments and observations relating to the principle of acidity, the decomposition of water, and phlogiston sagte Priestley (Philosophical Transactions for 1788, p. 319) in Beziehung darauf, dass bei der Verbrennung der brennbaren Luft mit dephlogistisirter ausser Wasser auch Salpetersäure, und zwar nach der jetzt von ihm gehegten Ansicht als etwas Wesentliches, zum Vorscheine komme: Mr. Watt desires me to mention as his conjecture, that the nitrous acid is contained in the inflammable air as the acid of vitriol is in sulphur, the phosphoric in phosphorus, etc.; and that the dephlogisticated air does nothing more than develope the acid.

[133]) Selbst Kirwan, welcher im Dezember 1783 in einem Brief an Watt (vgl. Anmerk. 70, S. 270) es als sicher betrachtete, dass mit des Letzteren Theorie über die Zusammensetzung des Wassers Lavoisier durch Blagden's Vermittelung bekannt gewesen sei, erwähnte nachher in einem Brief an Crell (in des Letzteren Chemischen Annalen f. 1784, I. Bd., 6. Stück, S. 523 f.) bei der Besprechung der Arbeit Cavendish' nicht mehr Watt's, und eben so wenig 1787 in seinem Essay on phlogiston and the constitution

chem die Ehre der *ganzen* Entdeckung gebühre, kann ich ihn nicht betrachten, so wenig wie Watt, für dessen Anrecht sich gleichfalls beredte Stimmen, eifrige Vertheidiger ausgesprochen haben[134]. Wenn von Vielen nur Cavendish und Watt als für die Streitfrage ernstlich in Betracht kommend, Lavoisier's Ansprüche als weit hinter

---

of acids, wo er geradezu Cavendish als den Entdecker der Zusammensetzung des Wassers nannte (p. 6 der französischen Uebersetzung; in den da von Lavoisier beigefügten Bemerkungen findet sich nichts hierauf Bezügliches). — Dass Watt selbst, wie oft dann auch Cavendish diese Ehre zugeschrieben wurde, niemals öffentlich sie gegen Diesen in Anspruch nahm, und dass er namentlich die Zuerkennung der Entdeckung an Cavendish durch Robison (Mechanical Philosophy, Vol. II, p. 21) bei der Revision des betreffenden Schriftstücks ohne eine Bemerkung passiren liess, hat J. D. Forbes (Review of the progress of mathematical and physical science in more recent times [Edinburgh 1858], p. 132) als eine Zustimmung zu dem zu Gunsten von Cavendish abgegebenen Urtheil einschliessend hervorgehoben. — Gegenüber der von Vertheidigern der Ansprüche Watt's angestellten Vergleichung, wie rasch und entschieden Dieser nach der Erfassung seiner Ansicht über die Natur des Wassers darüber an Andere brieflich sich ausgesprochen und wie spät erst Cavendish über seine Untersuchung und die aus ihr sich ergebende Folgerung eine Mittheilung gemacht habe, hat besonders Forbes (a. e. a. O., p. 131 f.) darauf hingewiesen, dass doch für Watt das Zurückziehen seines Briefes an Priestley und die Verzögerung der Vorlage seiner Ansicht vor die Royal Society (vgl. S. 268 u. 279 ff.) erkennen lasse, er habe die durch Veröffentlichung dieser Ansicht ihm zufallende Verantwortlichkeit für dieselbe so lange hinausgeschoben, bis ihm das über Lavoisier's und Cavendish' Untersuchungen bekannt Gewordene Anlass zu dem Vortreten mit derselben gaben. — Ich gehe auf eine vollständigere Aufzählung Derjenigen nicht ein, welche das Verdienst der uns hier beschäftigenden Entdeckung ganz Cavendish zuerkannt haben. Harcourt's, der vorzugsweise eifrig für die Entscheidung in diesem Sinne eingetreten ist, wurde bereits in Anmerk. 3 gedacht. Wilson, welcher die Streitfrage mit grösserer Umsicht behandelt hat, sprach sich auch (a. Anmerk. 7 a. O., p. 432 ff.) dahin aus, dass, wenn Einer, Cavendish als der Entdecker der Zusammensetzung des Wassers zu nennen sei.

[134] Arago, welcher Watt's Ansprüche auf die dem Letzteren vorher nur seltener (vgl. Anmerk. 4) zuerkannte Ehre der Entdeckung zu allgemeinerer Beachtung brachte, Brougham, Dumas, Muirhead, Brewster, Jeffrey u. A. Eine längere Aufzählung von Namen beabsichtige ich hier nicht, so wenig wie eine vollständigere Angabe der Schriftstücke, in welchen die zu Gunsten von Watt Urtheilenden Das, was sie dazu bestimmte, dargelegt haben. Wo sich Arago und Muirhead in diesem Sinne ausgesprochen haben, wurde bereits in Anmerk. 5 u. 6 angegeben; vorzugsweise beachtungswerth sind noch die Darlegungen von Brougham (als Anhang zu Arago's Lobrede auf Watt, vgl. Anmerk. 5, auch in Brougham's Lives of Men of Letters and Science, who flourished in the time of George III, Vol. I [Paris 1845], p. 253 ff. veröffentlicht) und von Jeffrey (The Edinburgh Review, Vol. LXXXVII [Edinburgh 1848], p. 67 ff.).

denen der beiden Ersteren zurückstehend angesehen worden sind [135]), so ist wiederum von Anderen auch in uns näherer Zeit gerade Lavoisier als Der hervorgehoben worden, welcher die Zusammensetzung des Wassers zuerst richtig erkannt, welcher sie entdeckt habe [136]); und einen grösseren Antheil an dieser Entdeckung gestehe auch ich ihm zu, als dass er nur bereits vor ihm Gefundenes bestätigt und an die Stelle einer unklareren Ausdrucksweise eine präcisere gesetzt habe. Aber Keiner von diesen drei Männern kann meiner Ansicht nach schlechthin als Der bezeichnet werden, welcher die für den Umsturz des früheren chemischen Systemes und die Begründung eines neuen so einflussreich gewesene Entdeckung gemacht habe; für Das, was Jeder in Beziehung auf die Erkenntniss der Natur des Wassers geleistet hat, war das von Einem der beiden Anderen Geleistete die Grundlage abgebend oder wesentliche Vervollständigung bringend.

Die drei grossen Männer, deren Jeder durch die ausschliessliche Zutheilung dieser Entdeckung noch höher gestellt werden sollte, werden in der Geschichte der Chemie da, wo über diese Erkenntniss zu berichten ist, immer als gemeinsam an ihr betheiligt und Jeder in besonderer Weise zu ihr beitragend zu nennen sein: Cavendish als Derjenige, der zuerst die Thatsache feststellte, aus welcher die Erkenntniss der Zusammensetzung des Wassers hervorging, ohne dass für ihn nachzuweisen wäre, er habe als der Erste die Zusammengesetztheit des Wassers gefolgert, oder dass ihm die richtige Bestimmung der Bestandtheile des Wassers zuzuerkennen wäre; Watt als Derjenige, der zuerst aus dieser Thatsache auf die Zusammengesetztheit des Wassers geschlossen hat, aber ohne dass er bezüg-

---

135) Jeden Anspruch darauf, als der Entdecker der wahren Natur des Wassers betrachtet zu werden, stellt für Lavoisier z. B. auch noch Wilson (a. Anmerk. 7 a. O., p. 438) in Abrede.

136) So durch B. H. Paul (in Watts' Dictionary of Chemistry, Vol. II [London 1864], p. 782). Wenn zu Denen, welche sich für die Zuerkennung der Entdeckung an Watt entschieden haben, wiederholt auch Berzelius gezählt worden ist, so ist zu beachten, dass Dieser zwar (in seinem Jahresbericht, XX. Jahrgang [f. 1839], 2. Abth., S. 47) bezüglich der von Cavendish und von Watt über die Natur des Wassers ausgesprochenen Ansicht die Priorität für Watt zugestand, aber doch (a. e. a. O., S. 51; dann auch in seinem Lehrbuch der Chemie, 5. Aufl., Bd. I [Dresden u. Leipzig 1843], S. 371) Lavoisier als Denjenigen betrachtete, welcher die Zusammensetzung des Wassers zuerst richtig erkannt habe und der Entdecker derselben sei.

lich der Natur der Bestandtheile desselben zu dem richtigen Resultate gekommen wäre; Lavoisier endlich, für welchen aus der nämlichen Thatsache zugleich mit der Erkenntniss der Zusammengesetztheit des Wassers zuerst die richtige Bestimmung und genaue Angabe der Bestandtheile desselben hervorging.







